18. JAHRGANG **Funkschau** OKT. 1946, HEFT 5

Aufgaben und Ziele der Radioverbände

ZUR GRÜNDUNG DES WBRC.

Die Entwicklung des Rundfunks und der Rundfunktechnik in Deutschland steht nach dem allgemeinen Zusammenbruch wieder vor einem neuen, bedeutungsvollen Abschnitt. Wie in den Anfangszeiten des Rundfunks, sind dabei die in Radio-Clubs organisierten Funkfreunde begeisterte und uneigennützige Verfechter des Rundfunkgedankens. Im folgenden Bericht stellt die FUNKSCHAU *den Württembergisch-Badischen Radio-Club* (WBRC.) als einen der fähigsten und am besten organisierten Radio-Verbände vor, der kürzlich von der amerikanischen Militär-Regierung lizensiert worden ist und sich vor allem mit den Gebieten Rundfunk, Kurzwellen, Ultra-Kurzwellen und Fernsehen befaßt. Dieser unter Leitung von *Egon Koch* und *Wolfram Körner* stehende Radio-Verband hat u. a. in Württemberg-Baden auch die Arbeiten des nicht mehr bestehenden DASD. im Rahmen der von der Militär-Regierung erlassenen Bestimmungen übernommen.

Aus der Arbeit des WBRC.

Am 17. 8. 1946 fand im großen Hörsaal des Physikalischen Institutes in Stuttgart die Gründungsversammlung des WBRC. in Anwesenheit der Vertreter der amerikanischen Militär-Regierung, der Ministerien, der Stadtverwaltung, der Deutschen Post, des Münchener Radio-Klubs und von Kurzwellen-Amateuren aus allen Besatzungszonen Deutschlands statt. In seiner Begrüßungsansprache kam der erste Vorsitzende, Herr Egon Koch, Stuttgart, nach einem kurzen Querschnitt durch die geschichtliche Entwicklung der Radio-Verbände seit 1924 auf die Aufgaben und Ziele des WBRC. zu sprechen. Die Mitglieder sollen durch Einführungskurse mit der Technik des Rundfunks und der kurzen Wellen vertraut gemacht werden, während Vorträge über den neuesten Stand der Rundfunk-, Kurzwellen- und Fernsehtechnik unterrichten. Sobald das nötige Material zur Verfügung steht, ist übrigens beabsichtigt, einen Dreiröhren-Allstrom-Allwellen-Empfänger mit Bandabstimmung zu bauen. Ferner wird Vermittlung von Kauf-, Verkauf- und Tauschgesuchen in der Geschäftsstelle eingerichtet werden. Zwecks Austausch von Erfahrungen finden regelmäßig Zusammenkünfte statt. Auch wegen des Versandes von QSL-Karten der KW-Amateure nach dem Ausland sind z. Zt. Verhandlungen im Gange. Daneben wird eine technische und juristische Sprechstunde die Interessen der Mitglieder betreuen. Auswärtige Mitglieder können schriftliche Auskünfte erhalten. Zu einem späteren Zeitpunkt ist die Einrichtung eines Heims mit Bibliothek, Werkstatt und Meßgeräten geplant. Ferner soll im Herbst 1948 eine Radioausstellung in Stuttgart stattfinden, die die erste Radio-Ausstellung Württembergs nach Kriegsende sein wird.

Aufgaben und Verdienste der KW-Amateure

Besonders aufschlußreich waren die Ausführungen von *Capt. Taylor*, der als Vertreter der Militärregierung und als Chef von Radio Stuttgart u. a. folgendes sagte: „Ich freue mich, daß sich in Ihrem Kreise so viele Interessenten zusammengefunden haben, die an der Weiterentwicklung des Rundfunks, wenn auch teilweise mit bescheidenen Mitteln, jedoch mit großem Idealismus, tatkräftig mitarbeiten wollen. Ein solcher Idealismus, den man heute leider nur sehr selten findet, wird bei allen von Ihnen erforderlich sein, wenn Sie den Anschluß wiedergewinnen wollen an den Stand der Amateursendetechnik, den die freien Radio-Amateure in aller Welt in der freien Entwicklung der letzten Jahre bereits erreicht haben. Leider war Ihnen die freie Entwicklung durch staatliche Maßnahmen vergangenen Regimes verboten. Mich als Amerikaner ergreift immer eine große Enttäuschung, wenn ich in Deutschland das Wort ‚verboten' höre oder lese. Das Wort ‚v e r b o t e n' enthält eine Lebensauffassung des Zwanges und des Trennenden, wenn ein solches Wort durch staatliche Behörden ausgesprochen wird. Die Radioamateure in Amerika sind in ihrer Entwicklung unbehindert und arbeiten nach Vorschriften, die sie sich selbst gegeben haben und die eine Arbeit ermöglicht, ohne einen anderen zu behindern. Die augenblickliche Besatzung läßt leider ein vollständig freies Arbeiten noch nicht zu, aber es ist zu erwarten, daß Sie selbst durch diszipliniertes Verhalten immer mehr dazu beitragen können, daß die Vorschriften gelockert werden.

Disziplinierte Tätigkeit

Das heißt aber nicht, daß Sie nun die Hände in den Schoß legen sollen, Sie sollen vielmehr frisch an die Arbeit gehen, um die technischen Voraussetzungen zu schaffen, daß auch deutsche Amateure ihren Sendebetrieb wieder aufnehmen können. Ich glaube sagen zu können, daß dieser Zeitpunkt um so schneller erreicht wird, wenn Sie sich jetzt genau an die von der Militärregierung erlassenen Vorschriften halten. Ich sage Ihnen dies nur als eine freundliche Mahnung, damit nicht einer aus eigenmächtigen Wünschen zu einem verfrühten Zeitpunkt einen Sendebetrieb eröffnet, wodurch er nur der Gesamtheit der Radio-Amateure großen Schaden zufügen würde.

Radio-Amateurwesen und Völkerverständigung

Ich weiß genau, daß den Radio-Amateuren auf dem Gebiete der Völkerverständigung eine große Aufgabe zufällt, und ich hoffe, daß viele von Ihnen alte Beziehungen wieder aufnehmen können, die zwischen Ihnen und den Radio-Amateuren des Auslandes vor vielen Jahren angeknüpft waren. Es ist bekannt, daß aufrichtige Beziehungen zu den Nachbarvölkern nicht von den Berufsdiplomaten hergestellt werden können, es muß vielmehr der Mensch zum Menschen sprechen und ein jeder muß für die Vorzüge und Schwächen seiner Mitmenschen im In- und Ausland Verständnis haben, dann kann er sicher sein, daß man auch ihm beistehen wird."

Weltumspannende Kameradschaft

Als Vertreter der Kurzwellen-Amateure führte u. a. der stellvertretende Vorsitzende, Herr Wolfram Körner, aus: „Ein Außenstehender kann wohl schwer beurteilen, was uns die Kurzwelle bedeutet, und ich kann allen, die sie noch nicht kennen, sagen, daß wir mit jeder Faser unseres Herzens an ihr hängen und ganz in unserem Sport aufgehen. Unsere fanatische Begeisterung für unseren Sport, der uneigennützige Erfahrungsaustausch und unsere weltumspannende Kameradschaft werden Schlüssel zu zukünftigen Erfolgen sein. Wenn irgend jemand berufen sein sollte mitzuarbeiten an der Völkerversöhnung und Völkerverständigung, so sind es in aller erster Linie die Kurzwellen-Amateure. In unserem neuen, demokratischen Deutschland wollen wir Kurzwellen-Amateure die Brücke schlagen als Vermittler von Kontinent zu Kontinent für einen dauernden Frieden der Welt."

Wertvolle Hinweise für die Tätigkeit der Radio-Amateure

gehen aus dem Glückwunschschreiben des Chefingenieurs von Radio Stuttgart, Capt. Weldon Hoogie, hervor, in dem es u. a. heißt:

Amerikanische KW-Amateure auf Welle 13,5 Millimeter

„Der Anteil des Radio-Amateurs am Fortschritt der Radiotechnik war schon immer von größter Bedeutung. Eine Unzahl neuer Entwicklungen und Entdeckungen seit Bestehen des Radios verdanken ihre Einführung der Energie, dem Erfindergeist und rastlosen Tätigkeit des Radio-Amateurs. Mit welcher Wichtigkeit das Radio-Amateurwesen in den Vereinigten Staaten betrachtet wird, geht daraus hervor, daß den Amateuren alle Vorkriegsfrequenzen, die während des Krieges stillgelegt waren, zurückgegeben wurden und ihnen darüber hinaus verschiedene Frequenzkanäle in den neuen, zum Teil unerforschten ultrahohen Frequenzgebieten zugewiesen wurden. Im Mai dieses Jahres arbeiteten zwei Amateure des Staates New York auf einer Frequenz von 22 000 MHz, oder einer Wellenlänge von 13,5 mm, also innerhalb des den Amateuren neu zugewiesenen Frequenzbereichs.

Es ist zur Zeit natürlich in Deutschland nicht erlaubt, eine Sendeeinrichtung irgendwelcher Art zu betreiben, aber der Bereich der Radiotechnik ist so umfangreich und es gibt so viele andere Möglichkeiten und Interessengebiete, auf die dieser Radio-Club seine Tätigkeit konzentrieren kann. Das Programm dieses Clubs weist auf eine Reihe solcher Gebiete hin.

Ein Wort der Warnung jedoch ist hier angebracht. Die nächsten Monate werden eine Probezeit dieses Clubs sein und die amerikanische Militär-Regierung wird sich besonders für dessen Tätigkeit interessieren. Obwohl Ihr ganzes Interesse darauf gerichtet sein wird, wieder Ihre Sendetätigkeit aufzunehmen, wird es nur zu Ihrem Vorteil sein, wenn Sie alle Versuche auf diesem Gebiet unterlassen und nicht Ihre Zukunftsaussichten auf Sendegenehmigung gefährden.

Nur indem Sie beweisen, daß sich Ihre ganze Tätigkeit im Rahmen der Richtlinien Ihres Clubs und der Militärregierung hält, können Sie hoffen, zu einem gegebenen späteren Zeitpunkt die behördliche Sendegenehmigung zu erhalten."

Arbeiter-Radio-Bund Deutschlands

Mit der Gründung des WBRC. ist der Grundstein gelegt zu einem neuen Aufbau der deutschen Radioamateurbewegung, und man darf hoffen, daß auch in anderen Besatzungszonen ähnliche Verbände gegründet werden, die sich zur gegebenen Zeit zu einem einheitlichen Verband zusammenschließen. So wurde für die britische Zone in Hannover kürzlich der „Arbeiter-Radio-Bund" von der Militärregierung genehmigt, der bereits im Jahre 1925 an die Öffentlichkeit getreten ist und in den ersten Entwicklungsjahren des Rundfunks etwa 750 000 technisch interessierte Rundfunkhörer in vielen Ortsgruppen betreut hat. Unter der Leitung des früheren Vorsitzenden Ernst Wepner will dieser Radioverband neben technischen Zielen Mittler sein zwischen Sendeleitung und demokratisch gesinnter Hörerschaft getreu seiner alten Tradition.

Kurzwellen-Vereine

Man darf annehmen, daß die vielfachen Sonderinteressen der KW-Amateure in den einzelnen Ländern und Zonen in absehbarer Zeit zur Gründung lizensierter KW-Clubs führen werden. So ist ein derartiger Verband vor allem in der britischen Zone geplant. Auch in Bayern ist ein KW-Verband im Entstehen. Um eine möglichst produktive Tätigkeit entfalten zu können, wird für die KW-Verbände die Pflege internationaler Beziehungen zu einer unbedingten Notwendigkeit. Der deutsche KW-Amateur steht vor dem schwierigen Problem, die vor dem Krieg bestehenden zwischenstaatlichen Verbindungen möglichst schnell wieder aufzunehmen. Im Vertrauen auf die Unterstützung ausländischer Amateurorganisationen wird er dabei manch wertvollen Beitrag, vor allem von seiten der amerikanischen Amateure, erwarten dürfen. Die Lage des deutschen KW-Amateurs ist heute auch in technischer Beziehung eine denkbar ungünstige, da fast alle 1939 abgelieferten technischen Einrichtungen als verloren betrachtet werden dürfen.

Logarithmische Teilungen

Nachstehend wird ein Verfahren zur Anfertigung von Logarithmenmaßstäben beschrieben, das eine große Genauigkeit ohne jede Rechnung erreicht und so leicht einprägsam ist, daß es wohl kaum vergessen wird. Als Grundmaßstab kann man jede beliebige Rechenschieber-Skala verwenden.

Eine Strecke A—B = 53 mm sei in sechs gleiche Teile zu teilen. Rechnet man ein Sechstel von 53 = 8,833... aus und nimmt den Stabzirkel zum Abstechen dieser Strecke vom Maßstab, so wird man beim sechsmaligen Abtragen dieser Strecke wohl kaum erleben, daß die Zirkelspitze beim Abstechen der letzten Strecke haargenau auf den Endpunkt der Strecke A—B kommt. Besser wird diese Strecke deshalb geometrisch geteilt, wie *Bild 1* zeigt.

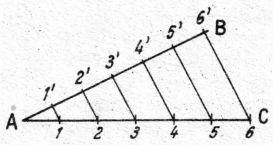


Bild 1. Geometrische Teilung einer Strecke A...B

Man legt unter einem beliebigen Winkel von Punkt A aus eine Linie, auf der man sechs gleiche Strecken absticht. Es ist nur wichtig, daß die einzelnen Strecken unter sich absolut gleich sind, während die Größe selbst keine Rolle spielt. Man verbindet nun den Punkt „C" mit dem Punkt „B" und zieht dann nacheinander parallele Linien hierzu durch 5, 4, 3, 2 und 1. Die Schnittpunkte der parallelen Linien mit der Strecke A—B ergeben dann die Punkte 1', 2', 3', 4', 5' und 6'. Die Strecke A—B ist somit in sechs gleiche Teile geteilt.

Wird auf einer Strecke ein logarithmischer Maßstab abgetragen, so kann nach obigem Beispiel jederzeit schnell und genau jede beliebige Strecke mit einer logarithmischen Teilung versehen werden. Die logarithmische Teilung, von der man ausgeht, wird dem Rechenschieber entnommen, wobei die logarithmische Teilung in einfacher Weise mit dem Stangenzirkel übertragen wird. Alsdann wird die Vergrößerung oder Verkleinerung entsprechend *Bild 2* ausgeführt. Auch ist es nicht notwendig, nur der leichteren Rechnung wegen, als Schritte bestimmte Strecken zu nehmen, z. B. 30 oder 40 mm, sondern man kann jede beliebige Strecke verwenden, ein Vorteil, der nicht hoch genug eingeschätzt werden kann. In Bild 2 wurde auf der Linie 1-A der logarithmische Maßstab vom Rechenschieber aus übertragen. Die Strecken 1-B und 1-C stellen Vergrößerungen dar, während die Strecke 1-D eine Verkleinerung ist. Will man extrem kleine Schritte erhalten, so geht man im Interesse größerer Genauigkeit von einem bereits verkleinerten Maßstab aus: in unserem Beispiel wurde die Strecke 1-E von der Verkleinerung 1-D ausgehend gewonnen.

Je nach dem Arbeitsbereich des einzelnen sind stets Diagramme bei gegebener Größe, meistens mit einer größeren Häufigkeit, zu zeichnen. Es ist nur erforderlich, mehrere Maßstäbe entsprechend Bild 2 anzufertigen und man hat dann für spätere Fälle immer den geeigneten Maßstab zur Hand. Die Anfertigung der verschiedenen logarithmischen Maßstäbe stellt nur eine einmalige Arbeit dar, die sich auf jeden Fall lohnt. Derartige Hilfsmittel erleichtern die Konstruktionsarbeit wesentlich und sollten insbesondere vom Funkpraktiker angewandt werden. In der Mathematik ist das beschriebene Verfahren ein beliebtes Hilfsmittel.

Armin Merz

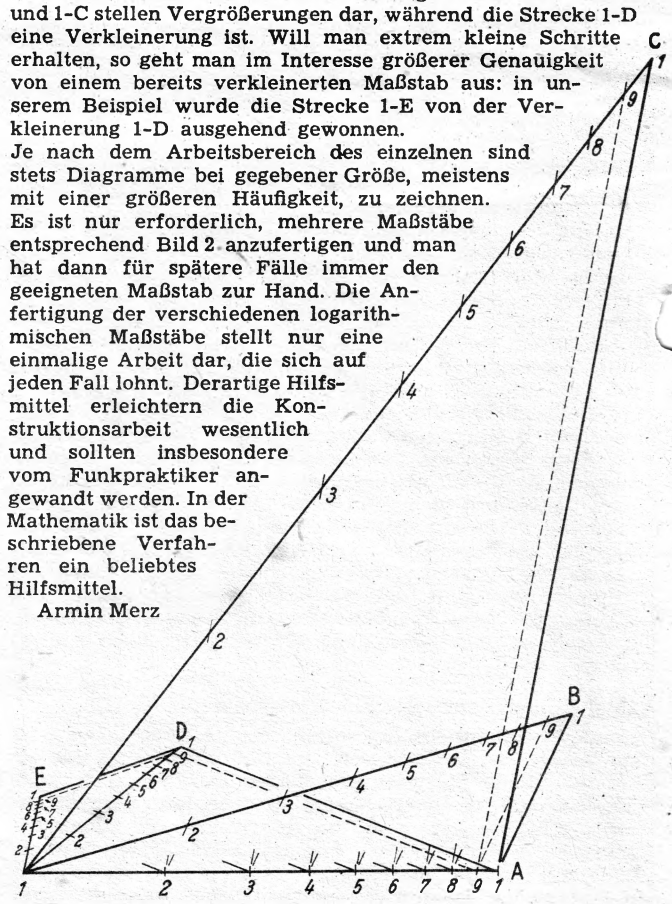


Bild 2. Vergrößerung und Verkleinerung eines vom Rechenschieber übertragenen logarithmischen Maßstabes.

Funkschau-Schaltungsvorschlag

Allstrom-Einkreisempfänger mit beliebiger Röhrenbestückung

Röhrenbestückung:
Zahlen- oder Buchstabenröhren

Wellenbereiche:
Mittel- und Langwellen

Stufenanordnung:
Pentodenaudion, Endpentode, Halbweggleichrichter

Audion:
Veränderliche Antennenkopplung, Rückkopplungsregelung mittels Drehkondensator, Eingang-Drehkondensator

Niederfrequenzteil:
Tonabnehmeranschluß, Widerstandskopplung, Gegenkopplung

Netzteil:
Serienheizung

Netzbetrieb:
110, 125, 155, 180, 220, 240 Volt Allstrom, Leistungsaufnahme etwa 35 Watt

Empfindlichkeit:
VE-Durchschnittswert

Trennschärfe:
VE-Durchschnittswert, von Rückkopplung abhängig

Bauanleitungen für Empfänger, die die Verwendung bestimmter Röhrentypen verlangen, können heute meist nicht verwirklicht werden, denn gewöhnlich sind gerade die vorgeschriebenen Röhren nicht vorhanden. Deshalb dürfte die nachstehende Anleitung, die die Verwendung beliebiger Röhren zuläßt, besonders willkommen sein. Da das Gerät weiterhin der Forderung einfachsten und sparsamsten Aufbaues entspricht, paßt es in die Zeit.

Für den Entwurf des hier beschriebenen Einkreis-Empfängers waren folgende Erwägungen maßgebend:

1. Der Ersatz der Röhren von Mehrkreis-Mehrröhrengeräten ist heute nur noch sehr beschränkt möglich. Es ist daher angebracht, solche Geräte nach Möglichkeit nur noch für besondere musikalische Darbietungen zu benutzen, im übrigen aber diese Geräte und damit die Röhren zu schonen.
2. Viele möchten ihren Super vor eventuellen Schäden bewahren und an dessen Stelle ein billiges, einfaches Gerät verwenden.
3. Kriegsgeschädigte Rundfunkhörer besitzen kein Gerät mehr und können vielleicht zur Zeit auch nicht mit einem neuen Empfänger rechnen. In ihrem eigenen oder im Besitz von Bekannten befinden sich jedoch noch mancherlei Bauteile, deren Verwendung ihnen aber nicht möglich erscheint, weil ein Teil nicht zum anderen passen will.
4. Auch für Volksempfänger der Allstromreihe ist der Röhrenersatz äußerst beschränkt. Viele solche Geräte werden am Wechselstromnetz betrieben, so daß Schonung der Allstromröhren unter allen Umständen geboten erscheint, um bei Wechsel der Stromart auf sie zurückgreifen zu können. Dies trifft auch für sonstige Allstrom-Einkreisgeräte zu.
5. Fast jeder Funkpraktiker verfügt über eine mehr oder weniger bunte Reihe älterer Empfängerröhren, die er gern der Verwendung zuführen möchte.
6. Volkswirtschaftlich gesehen ist es durchaus angebracht, bei Verwendung von Allstromgeräten am Wechselstromnetz von der direkten Netzheizung abzugehen und damit den Stromverbrauch erheblich zu senken.

Die Schaltung

Aus vorstehenden Erwägungen entstand ein Gerät, dessen Schaltung aus *Bild 1* zu ersehen ist. Man muß hierbei zwischen dem eigentlichen Empfängerteil und dem Netzteil unterscheiden. Wer also bereits ein Einkreis-Allstromgerät besitzt und aus vorstehenden Gründen eine Abänderung vornehmen möchte, wird den Empfängerteil seines Gerätes unverändert lassen und nur den Netzteil umschalten.

Der Empfängerteil wurde unter dem Gesichtspunkt des Neubaues entwickelt und sowohl schaltungsmäßig als auch mechanisch so einfach wie nur möglich gehalten. Rein mechanisch wurde das Gerät für Einbau in ein Lautsprechergehäuse vorgesehen; es erhält weder Skala noch Beleuchtungslämpchen. Als Drehkondensatoren werden solche mit Hartpapier-Dielektrikum verwendet. Die Bedienungsachsen erhielten Knöpfe mit 25 mm Durchmesser und nur die Abstimmachse einen alten ehrwürdigen 50-mm-Knopf mit 100-Grad-Teilung. Die Achsen sind aus dem Gehäuse seitlich herausgeführt, so daß die Ansicht des Lautsprechergehäuses unverändert erscheint. Ein Gestell erübrigt sich bzw. dafür kann man eine dünne Turbonit- oder Sperrholzplatte verwenden. An Anschlußbuchsen sind nur die Antennen- und Erdbuchse und gegebenenfalls die Tonabnehmerbuchsen vorzusehen. Als Wellenschalter wird ein zweipoliger Ein-Aus-Schalter benutzt.

Falls nur eine kurze Antenne vorhanden ist, kann der Lautstärkeregler C_1 eingespart werden; die Lautstärkeregelung übernimmt dann der Rückkopplungskondensator, der selbstverständlich mit der nötigen Vorsicht zu bedienen ist. Entfallen können auch der Tonabnehmeranschluß und damit die Kondensatoren C_2 und C_3 mit je 20 000 pF. Dagegen wird der Gegenkopplungskondensator C_4, dessen Wert zwischen 10 und 50 pF liegt, zweckmäßigerweise beibehalten, um die Amplitude der hohen Tonfrequenz zu verkleinern.

Die Wahl der Röhrenfassungen wird durch die zur Verwendung gelangenden Röhren bestimmt. Für andere Röhren sind entsprechende Zwischensockel vorzusehen. Stehen für die Audionstufe vorwiegend nur Dreipolröhren zur Verfügung, so muß an Stelle der RC-Kopplung zwischen den Punkten AP-EP und AS-ES Transformatorkopplung 1 : 4 vorgesehen werden. Sind Dreipol- und Fünfpolröhren vorhanden, so werden sowohl die Glieder der RC-Kopplung als auch der Tonfrequenz-Übertrager auf je eine kleine Platte mit vier Steckerstiften montiert. Die Röhren können so wahlweise ausgetauscht werden. Für den Widerstand R_1 wird eine Klemmfassung vorgesehen, um ihn der jeweiligen Endröhre entsprechend auswechseln zu können. Bei Endröhren mit mehr als 20 mA

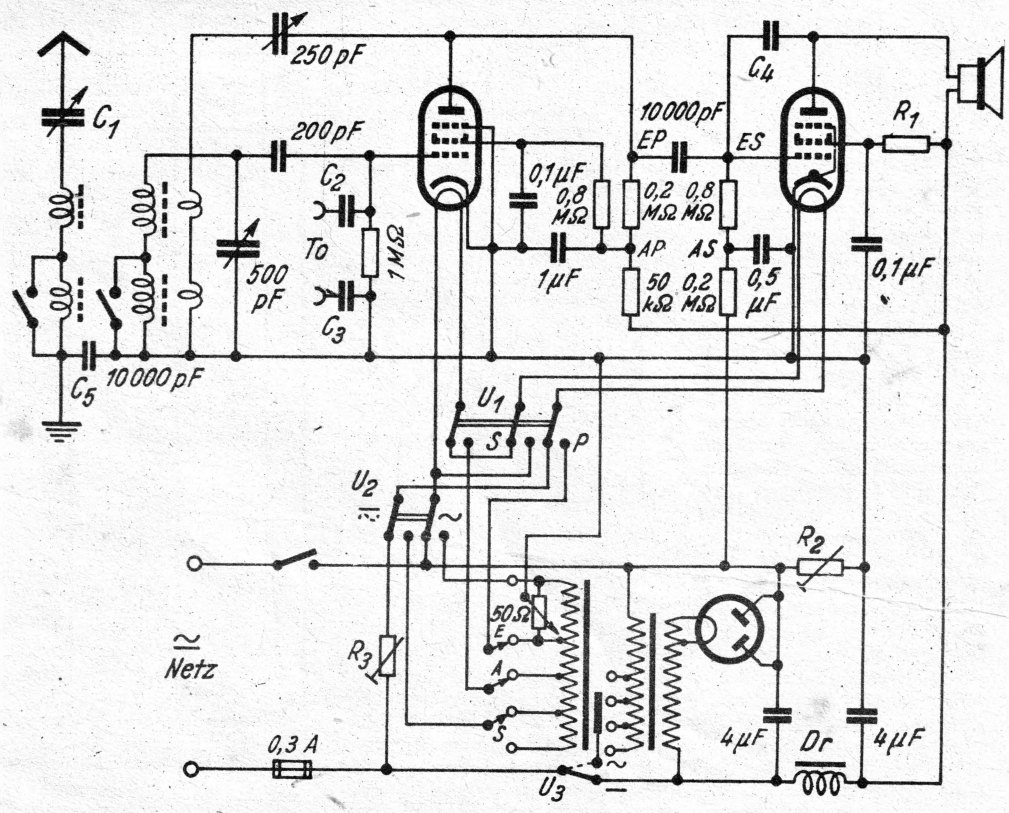


Bild 1. Schaltung des Allstrom-Einkreisers für beliebige Röhrenbestückung

Anodenstrom muß auch für hochohmige Lautsprecher ein Ausgangstransformator benutzt werden. Der Kondensator C_5 muß eingebaut werden, da ein Pol des Netzes an der Minusleitung liegt.

Sonst ist zur Schaltung des Empfängerteiles und seinem Aufbau nichts zu bemerken, da er denkbar einfach ist und ohne Risiko von jedem aufgebaut werden kann.

Nun zum Netzteil: Wird das Gerät am Gleichstromnetz betrieben, so setzt der Umschalter U_3 den Netztransformator außer Betrieb. Der Schalter U_2 steht auf Allstrom und der Schalter U_1 wird nach S gelegt. Die Bezeichnung S am Schalter U_1 bedeutet „Serienheizung", P „Parallelheizung". Letztere kommt nur bei Wechselstrombetrieb in Frage. Die Siebdrossel soll etwa 10 H bei 50 mA Belastung aufweisen. Der Widerstand R_2 zur Erzeugung der Gittervorspannung für die Endröhre wird entweder mittels Klemmfassung auswechselbar vorgesehen oder mit 1000 Ohm auf ein Porzellanrohr gewickelt und mit veränderlicher Abgreifschelle ausgerüstet. Der Widerstand R_3 zur Vernichtung der überschüssigen Heizspannung muß 2500 Ohm groß und mit 40 Watt belastbar sein. Bei Umschaltung auf Wechselstrom wird der Netztransformator angeschaltet und der Empfänger über den Einweggleichrichter mit Anodenspannung versorgt. Die elektrischen Daten des Transformators gehen aus *Bild 2* hervor.

Als kleinstmögliche Abmessungen für den Netztransformator sind die folgenden anzusehen: Bleche 76 × 75 mm, 20 mm hoch geschichtet. Eisenquerschnitt $F_E = 4\ cm^2$, Fensterquerschnitt $F_E = 9{,}7\ cm^2$, effektiver Wickelraumquerschnitt des Spulenkörpers 8,2 cm². Für diesen Kern ergeben sich die aus Tabelle I ersichtlichen Windungszahlen und Drahtstärken:

Tabelle I: Wickeldaten des Netztransformators

Wicklung	Spannung/Windungen	Wickelraum
Primär:	110/ 125/ 155/ 180/ 220/ 240 Volt	
Windg.	990/1120/1400/1620/1980/2160	
Draht ⌀	0,38 0,38 0,3 0,3 0,3 0,3 CuL	3,6 cm²
Sek. I:	275 Volt/40 mA	
Windg.	3000	
Draht ⌀	0,15 CuL	1,1 cm²
Sek. II:	4 Volt/1,1 Amp.	
Windg.	44	
Draht ⌀	0,7 CuL	0,3 cm²
Sek. III:	4/6,3/ 13/19,5/ 26/32,5/ 39 Volt	
Windg.	44/ 70/143/ 215/286/ 358/430	
Draht ⌀	1 0,7 0,7 0,3 0,3 0,3 0,3 CuL	1,7 cm²
		6,7 cm²
	Vorhanden:	8,2 cm²

Für die Unterbringung der Isolation und der Anzapfungen ist also noch genügend Raum vorhanden.

V-Röhren werden auch am Wechselstromnetz über R_3 geheizt. U-Röhren wurden nicht vorgesehen, da sie zu selten sind. Für alle übrigen Röhrentypen wird U_2 bei Wechselstrom auf ∾ gelegt, während U_1 gemäß Tabelle II umzulegen ist. Wer noch Röhren verwenden will, die in Tabelle II nicht aufgeführt sind, z. B. CL 2, muß entweder am Transformator noch Anzapfungen vorsehen oder einen Vorwiderstand verwenden. Bei indirekt geheizten Endröhren wird der Schleifer des Entbrummers zweckmäßig auf 0 gedreht. Der Netztransformator wird mit Gleichrichterröhre, Entbrummer, Umschalter U_1—U_3 und Feinsicherung zu einer Einheit zusammengebaut. Die Schalter werden durch umlegbare Schraublaschen gebildet, auf einem Anschlußbrettchen am Transformator angebracht und entsprechend beschriftet. Wer nur eine bestimmte Röhrenreihe verwenden will, kann selbstverständlich die Heizwicklung einfacher gestalten. Bei ausschließlicher Verwendung von Röhren für Serienheizung können außerdem der Umschalter U_1 und die Anschlüsse A und E eingespart werden. Wird ein vorhandenes Allstromgerät umgebaut, so muß darauf geachtet werden, ob als Ladekondensator ein unipolarer Elektrolytkondensator verwendet worden ist. Dieser muß dann ausgebaut und durch einen bipolaren- oder Papierkondensator ersetzt werden.

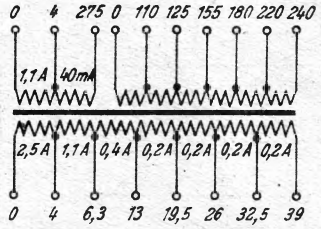


Bild 2. Die elektrischen Daten des Transformators

Die drei Anzapfungsanschlüsse E, A und S haben folgende Bedeutung: S für Serienheizung beider Empfängerröhren, E für die Endröhre und A für die Audionröhre bei Parallelheizung. Werden also als Wechselstrombestückung z. B. CF 7 und RES 164 verwendet, so wird U_1 in Stellung P gebracht, der Anschluß A mit 13 Volt und der Anschluß E mit 4 Volt verbunden. Gelangen dagegen z. B. EF 11 und CL 4 zur Verwendung, so wird U_1 in Stellung S gebracht und der Anschluß S mit 32,5 Volt verbunden. Als Gleichrichterröhre werden je nach vorhandener Endröhre RGN 354, 1064 oder AZ 1 benutzt. Bei Serienheizung einer Röhre mit 200 mA Heizstrom und einer solchen mit 180 mA, z. B. CC 2 und RENS 1823 d, muß dem Heizfaden der letzteren ein Widerstand von 1000 Ohm/1 W parallel geschaltet werden. Insgesamt ergeben sich also vier Heizkreis-Schaltungsmöglichkeiten, die in *Bild 3* zusammengestellt sind.

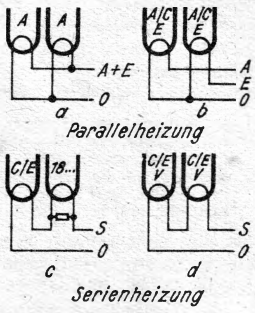


Bild 3. Parallel- und Serienheizung

In Tabelle II ist für einzelne Endröhren die Größe des Schirmgitter-Vorwiderstandes R_1 angegeben. Beim Betrieb am Wechselstromnetz muß der Widerstand unter allen Umständen vorgesehen werden, um die betreffenden Röhren vor Überlastung und Zerstörung zu bewahren (Anodenspannung 250 Volt!). Sonst darf die Anodenspannungswicklung nur für 220 Volt bemessen werden, und für die Einsparung von R_1 muß ein schlechterer Wirkungsgrad aller Endröhren der A-, E- und RE-Reihe in Kauf genommen werden. R_1 braucht bei 220 Volt Gleichstrombetrieb nicht unbedingt kurzgeschlossen werden, da die Endröhre auch in diesem Falle noch über ausreichende Verstärkung und Aussteuermöglichkeit verfügt. Bei Betrieb mit 110 Volt Gleichspannung wird R_1 kurzgeschlossen. Die Werte R_1 und Rk für die Röhre CL 4 sind so gewählt, daß die höchstzulässige Anodenverlustleistung nicht erreicht wird; damit werden die Röhre und der knapp bemessene Netztransformator (Ia = 40 mA) geschont. Die trotzdem erzielbare Sprechleistung von fast 3 Watt ist mehr als ausreichend.

Tabelle II: Übersicht über die verwendbaren Röhren

Gruppe	Audionröhre	Endröhre	Schaltungsart U_1	Anschlüsse A (Volt)	Anschlüsse E (Volt)	R_1 für Röhre	Bemerkungen
I	REN 904 AC 2 AF 7	RE 134 RE 304 RE 604 RES 964 RES 164 RENS 374 d AL 1 AL 2 AL 4	Parallel	4	4	RES 164 0,1 MΩ	
II	CC 2 CF 7 EF 11 EF 12 REN 18...	Wie I	Parallel	6,3 13 19,5	4		
III	Wie I	CC 2 CF 7 CL 4 EF 11 EF 12 EL 11 RENS 1823 d	Parallel	4	6,3 13 19,5 26	CL 4 15 kΩ Rk=250 Ω 1823 d 10 kΩ	Schirmgitter-Vorstufenröhren werden bei Verwendung in der Endstufe zweckmäßig als Dreipol-Röhre geschaltet.
IV	Wie II	Wie III (jedoch nicht EL 11)	Serie (bei = über R_3)	S an: 13/19,5/26/32,5/39		Wie III	Wie III
V	VC 1/VF 7	VL 1	Serie	——		VL 1 15 kΩ	R_1 nur bei ∾ Strom

Auf Grund seiner zahlreichen Bestückungsmöglichkeiten kann das Gerät zur Röhrenprüfung der praktisch am häufigsten verwendeten Röhren unter Betriebsbedingungen benutzt werden.

Ing. E. Hannausch

Austauschröhren in Rundfunkgeräten

So mancher möchte sich heute einen neuen Empfänger kaufen, wenn er dazu in der Lage wäre. Er hat zu Hause ein altes Gerät, das in normalen Zeiten schon längst durch ein neues ersetzt worden wäre. Aber neue Rundfunkempfänger gibt es noch nicht für jedermann, da die Empfängerindustrie erst anläuft. Der Bedarf an Empfängern ist jedoch sehr groß. Dazu kommt, daß ein Teil der Produktion exportiert werden muß, um damit die so dringend benötigten Rohstoffe zu bezahlen. Deshalb wird noch eine lange Zeit vergehen, bis Empfänger allgemein zu kaufen sein werden.

Bei der augenblicklichen Lage der Gerätefabrikation werden wir uns noch lange mit alten Empfängern begnügen müssen und versuchen, sie so lange wie nötig betriebsbereit zu halten. Die Lebensdauer eines Rundfunkgerätes ist begrenzt, und zwar in erster Linie durch die Lebensdauer der Röhren. Es fällt hin und wieder eine Röhre aus und damit das ganze Gerät. Nun gilt für die Röhren das Gleiche wie für die Empfangsgeräte. Die Röhrenindustrie läuft erst an und der Bedarf an Röhren ist sehr groß. Dazu kommt noch, daß manche der alten Röhrentypen überhaupt nicht mehr gebaut werden.

Kommerzielle Austauschröhren

Da vielfach geeignete Ersatzröhren nicht beschafft werden können, müssen wir einen geeigneten Ersatz dafür suchen, wenn unser Gerät wieder empfangsbereit sein soll. Zum Glück sind noch ab und zu kommerzielle Röhren zu haben, wie die 2,4 V-Röhren, RL 2,4 P 3, RV 2,4 P 710 und RV 2,4 P 711 oder die 12,6 V-Typen, RV 12 H 300, RV 12 P 2000, RV 12 P 2001 und LV 1 oder andere. Das Wort Ersatz deutet schon darauf hin, daß der Austausch der Originalröhre gegen eine andere nur selten vollwertig sein wird. Das ist ja ganz klar. Der Empfänger wurde für den Original-Röhrensatz entwickelt und für diesen Röhrensatz einen gleichwertigen oder gar besseren Ersatz zu finden, wird nur selten möglich sein. Ein Beispiel für das Gegenteil liefert der DKE, dessen Empfindlichkeit bei Verwendung der RV 12 P 2000 als Ersatz für die VCL 11 besser ist als bei Verwendung der Originalröhre.

Ideal wäre es, für die schadhafte Röhre eine andere zu finden, die keine Änderungen im Empfänger bedingt. Zum Beispiel kann die REN 904 ohne weiteres durch die AC 2 ersetzt werden, und die Gleichrichterröhren RGN 1064, AZ 1 und AZ 11 sind ohne weiteres untereinander austauschbar. Die Röhren müssen nur umgesockelt oder mit Hilfe eines Zwischensockels in das Gerät eingesetzt werden. Aber am Empfänger selbst ändert sich nichts.

Die Heizstromfrage

Von allen kommerziellen Röhren ist heute die RV 12 P 2000 noch am leichtesten zu erhalten. Deshalb soll die Verwendung dieser Röhre als Ersatz für alle möglichen anderen Röhren besprochen werden. Grundbedingung für einen einwandfreien Betrieb ist die richtige Dimensionierung der Heizung. Wenn man von Batterie- und Spezialempfängern absieht, lassen sich die Empfangsgeräte in zwei Gruppen einteilen, in Wechselstrom- und in Allstromempfänger. In den Wechselstromgeräten finden in der Regel 4 V- oder 6,3 V-Röhren Verwendung. Die RV 12 P 2000 benötigt aber eine Heizspannung von 12,6 V. Um diese Heizspannung zu erzeugen, kann man auf verschiedene Weise vorgehen. Eine Möglichkeit ist die, daß man auf den Netztransformator so viele Windungen aufwickelt und mit der Heizwicklung der Empfängerröhren verbindet, bis sich die richtige Heizspannung für die RV 12 P 2000 ergibt. *Bild 1* zeigt die Schaltung des Netztransformators. Mit I ist die Primärwicklung bezeichnet, II ist die Anodenspannungswicklung, III die Heizwicklung für die Gleichrichterröhre und IV die ursprüngliche Heizwicklung für die Empfängerröhren, etwa für die A-Serie. Die Zusatzwindungen, die mit der Wicklung IV in Reihe geschaltet eine Spannung von 12,6 V ergeben, sind mit V bezeichnet. *Bild 2* zeigt im Querschnitt den Spulenkörper des Netztransformators, auf den die verschiedenen Wicklungen in der eben genannten Reihenfolge aufgewickelt sind. Man ersieht aus *Bild 2* weiter, daß an die Anschlüsse m und n des Transformators die 4 V-Röhren und an die Anschlüsse m und o die RV 12 P 2000 angeschaltet sind.

Eine weitere Möglichkeit, die RV 12 P 2000 mit der richtigen Heizspannung zu versehen, bietet der Einbau eines getrennten kleinen Heiztransformators, wie aus *Bild 3* zu ersehen ist. Die Primärwicklung des Zusatztransformators wird mit den entsprechenden Anschlüssen des Netztransformators verbunden. Dann genügt es, bei Änderung der Netzspannung die Spannungsumschaltung am Netztransformator vorzunehmen. Es gibt auch noch die Möglichkeit, zur Erzeugung der Heizspannung die Anzapfungen der Primärwicklung heranzuziehen. Zwischen den Anzapfungen für 110 V und 127 V liegt eine Spannung von rund 17 V. Nun könnte man mit Hilfe eines Vorwiderstandes die richtige Heizspannung für die RV 12 P 2000 erhalten. Von dieser Art der Heizspannungserzeugung muß jedoch abgeraten werden, weil dabei die maximal zulässige Spannung zwischen Faden und Schicht überschritten wird und nicht nur die RV 12 P 2000, sondern auch andere Teile des Empfängers gefährdet sind.

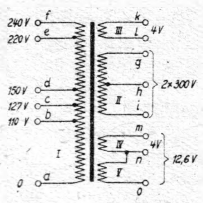


Bild 1. Schaltung eines Netztransformators, dessen Zusatzwicklung V die Heizspannung auf 12,6 V erhöht

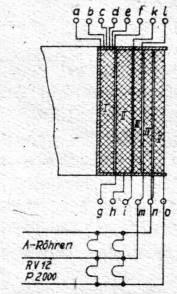


Bild 2. Aufbau des Transformators nach Bild 1 mit Anschlüssen für A-Röhren und RV 12 P 2000

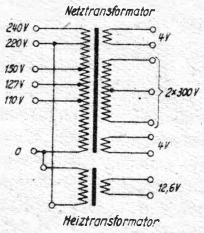


Bild 3. Erzeugung der 12,6-V-Heizspannung durch einen Zusatztransformator

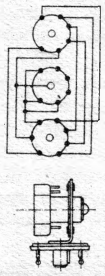


Bild 4. Aufbau einer Austauschröhre für die EF 11

Bild 5. Austauschröhre für die ACH 1. RV 12 P 2000 oben als Mischröhre, in der Mitte als Oszillatortriode geschaltet. Unten Röhrensockel zum Einsetzen in die Fassung der ACH 1

Ersatz von Hf- und Zf-Röhren

Die RV 12 P 2000 ist eine universelle Röhre und läßt sich für alle Zwecke verwenden. Beim Gebrauch als Hoch- und Zwischenfrequenzverstärker ist nur darauf zu achten, daß die Zuleitungen zu Gitter und Anode voneinander entkoppelt sind. Dies bedeutet besonders beim Ersatz der E- und U-Röhren, bei denen Steuergitter und Anode unten am Röhrensockel herausgeführt sind, etwas Überlegung und Vorsicht. *Bild 4* ist ein Vorschlag dafür, wie die Ersatzröhre für eine EF 11 aufgebaut werden kann. Der Metallwinkel, der den Röhrensockel mit der Röhrenfassung verbindet, muß in diesem Falle an Kathode geschaltet werden. Zu bemerken ist noch, daß die RV 12 P 2000 keine Regelröhre ist und daß also bei einem Empfänger mit Fadingregelung oder Lautstärkeregelung durch Kathodenregelwiderstand die starken Sender verzerrt wiedergegeben werden können. Wenn dies der Fall sein sollte und wenn der Empfänger keinen Ortsfernschalter hat, empfiehlt es sich, beim Empfang des Ortssenders die Antennenzuleitung in der Nähe der Antennenbuchse vorbeizuführen und den Antennenstecker nicht mit der Antennenbuchse des Empfängers zu verbinden.

Bei der Verwendung der RV 12 P 2000 als Niederfrequenzverstärker ist nicht viel besonderes zu bemerken. Man kann den Vorteil größerer Verstärkung ausnutzen, wenn man eine Niederfrequenztriode durch eine als Pentode geschaltete RV 12 P 2000 ersetzt. Es ist von Fall zu Fall zu entscheiden, ob nicht der innere Widerstand, die Schwingsicherheit oder der Gerätebrumm besondere Maßnahmen erfordern.

Soll die RV 12 P 2000 eine Endstufe ersetzen, so ist die richtige Dimensionierung der Gittervorspannung besonders zu beachten. Der Kathodenwiderstand bzw. der die Gittervorspannung bestimmende Widerstand muß so dimensioniert werden, daß die Gittervorspannung ca. 5 oder 2,5 V beträgt, je nachdem, ob die Schirmgitterspannung 200 oder 100 V hat. Der Anpassungswiderstand des Lautsprechers wird in den meisten Fällen nicht stimmen, doch kann dagegen nur wenig unternommen werden. Es ist ganz klar, daß eine RV 12 P 2000 kein

vollwertiger Ersatz für eine 9-Watt-Endpentode sein kann. Bessere Resultate liefert jedenfalls die Parallelschaltung von zwei oder drei Röhren des genannten Typs.

Ersatz der Mischröhre ACH 1

Durch die RV 12 P 2000 kann auch eine Mischröhre ersetzt werden, und zwar wird man für den Ersatz zwei Röhren verwenden, und zwar eine als Triode geschaltete Röhre für den Oszillator und eine zweite als Pentode geschaltete Röhre für die Mischung. *Bild 5* gibt die Ersatzschaltung einer die ACH 1 ersetzenden Austauschröhre wieder, wobei zwei Röhren RV 12 P 2000 Verwendung finden. Die Heizspannung wird von 4 V für die ACH 1 auf 12,6 V für die Austauschröhre heraufgesetzt. Diese aus zwei RV 12 P 2000 bestehende Austauschröhre ist in mancher Hinsicht der Originalröhre ACH 1 unterlegen. Man sieht aus Bild 5, daß zur Mischung das Oszillatorgitter mit dem Bremsgitter des Mischsystems verbunden ist. Die Schwingspannung, die am Oszillatorgitter steht, ist geringer als sie für die Bremsgittermischung sein sollte. Damit sinkt die Mischsteilheit und letzten Endes die Empfindlichkeit des Empfängers. Außerdem sinkt bei der als Mischröhre geschalteten RV 12 P 2000 der innere Widerstand, was sich ungünstig auf die Selektivität des nachfolgenden Zwischenfrequenzkreises auswirkt. Die heutigen Superhets sind jedoch so trennscharf und empfindlich, daß die oben aufgezeigten Verluste kaum ins Gewicht fallen. Auf alle Fälle soll hier auf die Nachteile der Austauschröhren hingewiesen werden, damit der Benutzer solcher Röhren sich darüber im klaren ist.
Über die Verwendung der RV 12 P 2000 als Audion, Richtverstärker oder Diode ist nichts besonderes zu sagen. Als Netzgleichrichter soll diese Röhre möglichst nicht gebraucht werden, weil sich dabei allzuhohe Spannungen zwischen Faden und Kathode ergeben.
Aus dem oben Gesagten ist zu ersehen, daß der Röhrensatz keine allzu großen Schwierigkeiten bereitet. Die Kenntnis des Ohmschen Gesetzes ist vollkommen ausreichend. Außerdem muß man natürlich über die Röhren Bescheid wissen, die ausgetauscht werden sollen und die zum Ersatz dienen. Die Industrie könnte beim Röhrenersatz auf zwei Arten behilflich sein: Erstens durch die Erzeugung von kleinen Transformatoren, die nur die Heizspannung liefern, für die meisten Fälle also 12,6 V, und zweitens durch die Bereitstellung von Röhrensockeln, wodurch der Aufbau der Ersatzröhren wesentlich erleichtert würde.

Hubert Gibas.

PRAKTISCHE WERKZEUGE

Einfacher Meßtaster

Dieses Gerät kann und soll die Mikrometerschraube nicht ersetzen, wird aber dort gute Dienste leisten, wo eine solche nicht vorhanden oder deren Anwendung zu umständlich ist (Mikrometerschraube verlangt Zweihandbedienung!).
Teile: Bandstahl (gebrochene Weckerfeder); 1 Griff; 1 Knopf; 1 Niet.

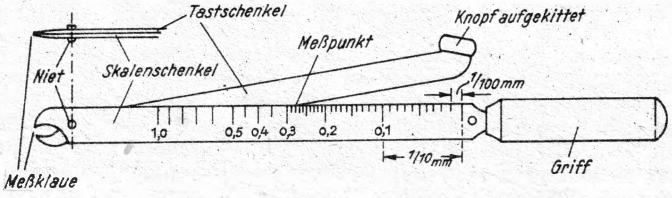


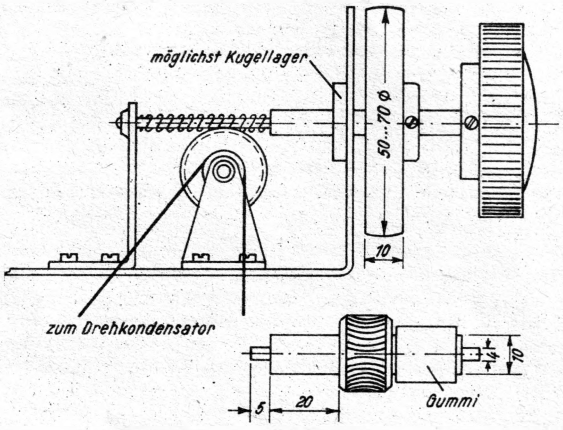
Bild 1. Einfacher Meßtaster

Aufbau: Zwei Teile einer Feder werden gestreckt, etwa 5 mm vor den Enden mit dem Durchschlag auf Bleiunterlage gelocht und so zusammengenietet, daß sich beide Schenkel wie die einer Schere noch zügig bewegen lassen. Die kurzen Schenkel werden leicht gekröpft und als Meßklaue zugeschliffen, bis der Schnittpunkt des Tast- und Skalenschenkels kurz vor dem Griff (Null) liegt. Die Skala wird nach einer Stecklehre oder anderen bekannten Maßen geritzt oder geätzt. Diese Anordnung ergibt zwangsläufig eine Dehnung der unteren Skalenteilung und in diesem Bereich daher eine Meßgenauigkeit, die von einer Schublehre nicht erreicht wird.
Anwendung: Daumen und Mittelfinger halten den Griff, Zeigefinger betätigt den Tasthebel. Vorsicht beim Messen schwächster Drähte, da infolge Hebelwirkung die Meßklaue leicht als Zange wirkt!

PRAKTISCHE FUNKTECHNIK

Skalenantrieb mit Schwungscheibe

Oft handelt es sich darum, für einen Ein- oder Mehrfach-Drehkondensator eine Antriebsvorrichtung mit möglichst einfachen Mitteln aufzubauen, wie sie in jeder Werkstatt vorhanden sind. Hierzu gibt die beistehende Skizze eine Anregung. Im wesentlichen besteht die Vorrichtung aus einer

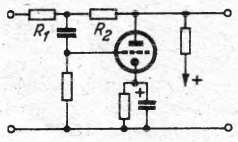


Schnecke mit Schneckenrad, wie sie bei Sprech-Laufwerken zur Anwendung kommen. Auf die Schneckenwelle wird eine Schwungscheibe aufgesetzt. Die Lagerung der Welle erfolgt, um einen leichten Gang zu erhalten, mit Hilfe eines passenden Kugellagers. Es empfiehlt sich, grundsätzlich auf das Kugellager nicht zu verzichten, da sich in Verbindung mit der Schwungscheibe ein hochwertiger Antrieb ergibt, wie er in größeren Rundfunkempfängern allgemein verwendet wird. Es ist ferner zweckmäßig, einen möglichst großen Drehknopf zu benützen.
Alles Nähere über den Aufbau dieser Antriebseinrichtung, die sich durch das Fehlen jeglichen toten Ganges auszeichnet, ist aus obenstehender Skizze zu ersehen.

G. Bartsch

Eine wenig bekannte Phasen-Umkehr-Schaltung

Folgende interessante Phasen-Umkehr-Schaltung findet in einigen modernen Kraftverstärkern Anwendung.
Es handelt sich im Prinzip um einen stark gegengekoppelten Widerstandsverstärker. Durch eine besondere Anordnung der Gegenkopplung wird erreicht, daß die Verstärkung der ganzen Schaltung sich dem Wert „Eins" nähert, um so genauer, je höher die Verstärkung der Röhre ohne Gegenkopplung ist. Zwischen dem Eingang der Umkehrstufe, also der Anode der Vorröhre, und der Anode der Umkehrröhre liegen zwei gleichgroße Widerstände R_1 und R_2, zwischen denen über einen Kondensator die Steuerspannung der Umkehrröhre abgegriffen wird. Da die Röhre eine hohe Verstärkung hat, kann am Gitter und damit an der Mitte zwischen beiden Widerständen nur eine im Verhältnis zur Ausgangsspannung kleine Wechselspannung liegen. Das ist aber nur möglich, wenn Eingang und Ausgang der Stufe annähernd in Gegenphase arbeiten. Die Phasenumkehr wird also ohne besonderen Abgleich erreicht; die Schwierigkeiten, die bei einigen anderen Schaltungen durch die hochliegende Kathode entstehen, werden vermieden. Durch die starke Gegenkopplung arbeitet die Stufe praktisch verzerrungsfrei, solange sie nicht übersteuert wird. Eine Neigung zur Selbsterregung fehlt ebenfalls.



In dieser Schaltung kann jede Röhre Verwendung finden, die für Widerstandskopplung geeignet ist. R_1 und R_2 sollen groß im Verhältnis zu den Anodenwiderständen der Vorröhre und der Umkehrröhre, aber nicht größer als der Gitterwiderstand sein; der Wert 1 Megohm wird in allen Fällen passen. Die übrigen Widerstände und Kondensatoren wählt man so, wie sie für die verwendete Röhre in Widerstandskopplung üblich sind. In der Originalschaltung dient das Hexodensystem einer ECH 4 als dynamikgeregelte Vorröhre und das Triodensystem als Umkehrröhre.

Helmut Friedburg

Neue Funkschau-Meßgeräte-Bauanleitung

Ein praktischer Frequenzmesser für die Rundfunkwerkstatt

Frequenzbereich 100 kHz ... 20 MHz, in sechs Bereiche unterteilt - Frequenzgenauigkeit etwa ± 1 Prozent - Spannungsempfindlichkeit etwa 10 mV - Aperiodische Hf-Stufe EF 11 - Röhrenvoltmeter EF 12 zur Anzeige der Resonanzspannung - Vollwegleichrichter EZ 11

Oft werden Überlagerungsempfänger mit vollkommen oder teilweise verstimmten Abstimmkreisen zur Reparatur eingeliefert. Schwingt der fehlerhafte Oszillator überhaupt nicht mehr, so kann dies durch ein Röhrenvoltmeter sofort erkannt werden. Wesentlich schwieriger sind derartige Fehler zu erkennen, wenn der Oszillator durch den Ausfall der erwähnten Kapazitäten auf einer weit außerhalb der Sollfrequenz liegenden Frequenz weiterschwingt und dabei die abgegebene Hf-Spannung dennoch ihre übliche Höhe von etwa 10 V hat. In solchen Fällen wird das Fehlersuchen sehr erleichtert und die hierzu aufzuwendende Arbeitszeit wesentlich verkürzt, wenn der Rundfunktechniker über einen Frequenzmesser verfügt, mit dessen Hilfe die Oszillatorfrequenz im jeweiligen Wellenbereich des Empfängers gemessen und richtiggestellt werden kann.

Ein für Rundfunkwerkstätten geeigneter Frequenzmesser muß sämtliche, in der Rundfunktechnik vorkommenden Frequenzbänder überstreichen und so bemessen sein, daß durch seine Anschaltung an den zu prüfenden Oszillatorkreis keine zusätzliche Frequenzverstimmung auftritt. Diese Forderung nach geringer Frequenzverstimmung wird erfüllt entweder durch kapazitive Ankopplung über eine sehr kleine Kapazität (etwa 1 pF), oder durch sehr lose induktive Kopplung zwischen Frequenzmesser und Oszillatorspule. Außerdem muß der Frequenzmesser bei einer derart schwachen Kopplung eine ausreichend hohe Spannungsempfindlichkeit aufweisen, d. h. die dem Eingang zugeführte Hf-Spannung muß so verstärkt werden, um in einem Resonanzkreis eine hinreichend hohe Resonanzspannung zu erzeugen, die durch ein einfaches Röhrenvoltmeter angezeigt wird.

An die Meßgenauigkeit, die für das vorhin erwähnte Anwendungsgebiet verlangt wird, wird keine große Anforderung gestellt. In der Regel genügt eine Meßsicherheit von etwa ± 1% vollkommen, da Frequenzabweichungen dieser Größenordnung auf der Skala des Empfängers kaum beachtet werden.

Der hier behandelte Frequenzmesser ist für das gesamte Frequenzgebiet der Rundfunktechnik eingerichtet. Er eignet sich aber nicht nur zur Messung der Oszillatorfrequenz in einem Überlagerungsempfänger, sondern ist wegen seines umfangreichen Frequenzbereiches auch für viele andere Verwendungsgebiete bestimmt, z. B. zur Eichung von Empfänger-Prüfsendern, zum Abgleichen selbstgebauter Kapazitäts- und Induktivitätsmeßgeräte usw.

Schaltung

Bild 1 zeigt das vollständige Schaltbild des Frequenzmessers. Der Eingang besteht aus einer aperiodischen Hf-Stufe, der die Hf-Spannung des zu prüfenden Oszillators über ein abgeschirmtes Kabel zugeführt wird. An dem frei beweglichen Kabelende ist eine kleine Tastspule aufgesteckt, die wahlweise durch einen kleinen Koppelkondensator von 1 pF ersetzt werden kann. Nähert man diese Tastspule einem schwingenden Oszillator, so induziert sich in ihr eine geringe Spannung, die an das Gitter der Röhre EF 11 gelangt und von dieser verstärkt wird. Die nun verstärkte Spannung speist jeweils einen im Anodenkreis der Röhre liegenden Resonanzkreis, so daß in ihm je nach der Güte des Kreises eine auf die Meßfrequenz abgestimmte Resonanzspannung auftritt. Das am Kreis liegende Röhrenvoltmeter zeigt die Resonanzspannung an. Die Empfindlichkeit des Röhrenvoltmeters ist im Verhältnis von etwa 1:150 regelbar, wodurch die Spannungsempfindlichkeit des Frequenzmessers der jeweils gegebenen Eingangsspannung angepaßt werden kann. Bei den

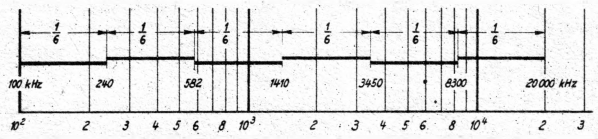


Bild 2. Bereichaufteilung der sechs Frequenzbereiche

üblichen Empfänger-Oszillatoren, deren Hf-Spannung durchschnittlich 5 bis 15 V beträgt, genügt meist schon eine Annäherung der Tastspule auf etwa 10 bis 30 cm, um im Anzeigeinstrument des Röhrenvoltmeters einen hinreichend großen Zeigerausschlag hervorzurufen. Dies gilt natürlich nur für eine induktive Kopplung zwischen Oszillatorspule und Tastspule. Ist die Oszillatorspule abgeschirmt und reicht auch die Kopplung zwischen der Tastspule und den Hf-Leitungen des Oszillators nicht aus, dann ersetzt man die Tastspule durch den aufsteckbaren 1-pF-Koppelkondensator und verbindet diesen unmittelbar mit dem Gitter oder mit der Anode der Oszillatorröhre, die wohl in allen Fällen leicht zugänglich ist. Die dadurch verursachte Frequenzverringerung ist für alle praktischen Fälle vernachlässigbar klein und beträgt selbst bei Kurzwellenkreisen selten mehr als 1%.

Hf-Kabel mit Koppelgliedern

Das Hf-Kabel ist mit aufsteckbaren Koppelgliedern, bestehend aus Tastspule oder Koppelkondensator ausgestattet. Die Tastspule stellt eine kleine Flachspule mit etwa 3 bis 4 cm Durchmesser und rund 10 Windungen dar. Sie wird zwischen zwei Trolitulplättchen eingeklemmt und mit der Steckerfassung verbunden. Der Koppelkondensator ist ein Perl- oder Scheibensondensator mit 1 pF Kapazität. Das abgeschirmte Hf-Kabel soll möglichst kapazitätsarm und leicht biegsam sein. Zur bequemeren Handhabung des Gerätes nimmt man etwa 1 m Kabellänge.

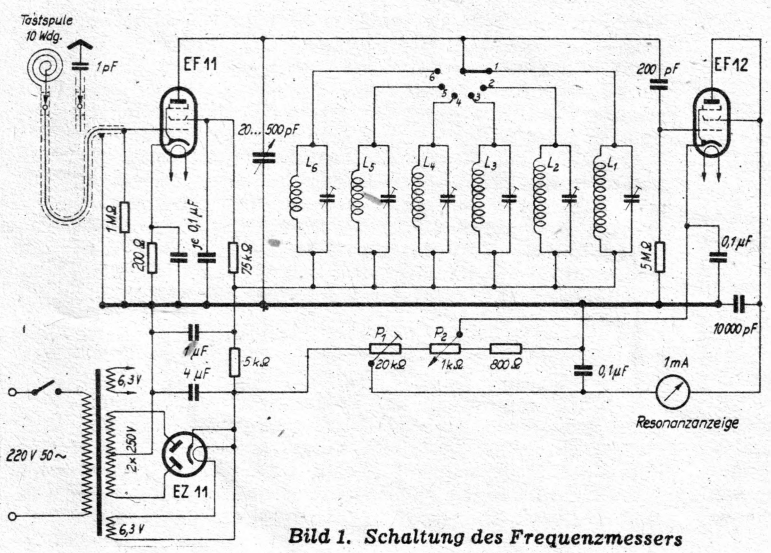


Bild 1. Schaltung des Frequenzmessers

Die Abstimmkreise und ihre Bemessung

Die Meßgenauigkeit des Gerätes ist abhängig von der Güte der Abstimmkreise, deren mechanischen Beschaffenheit und vom Frequenzumfang der einzelnen Teilbereiche. Daher sind die elektrischen Eigenschaften der Bereichspulen so zu bemessen, daß sie größte Güte besitzen (Hf-Eisenkerne mit Bewicklung von Hf-Litzen!). Der Drehkondensator zur Frequenzabstimmung soll sehr stabil gebaut sein, damit der einem gewissen Drehwinkel zukommende Kapazitätswert auf lange Zeit unverändert bleibt. Größte Sorgfalt muß auf die Anfertigung der verschiedenen Bereichspulen $L_1 ... L_6$ gelegt werden. Zu diesem Zweck werden die Spulen nach dem Wickeln mit Hf-Lack (Trolitullack) bestrichen oder imprägniert, wodurch der Einfluß der Luftfeuchtigkeit vollkommen unwirksam ist. Da neuangefertigte Spulen durch den Einfluß wechselnder Raumtemperaturen im Laufe der Zeit immer einer

gewissen Alterung ausgesetzt sind, d. h. der Induktivitätswert sich verändert, werden die fertigen Spulen künstlich gealtert. Diese künstliche Alterung geschieht durch mehrmaliges Erwärmen und Abkühlen des eichfertigen Gerätes von etwa + 60° bis 0° C. Die hochfrequenzführenden Leitungen sind aus starrem Schaltdraht und möglichst kurz zu verlegen.

Bereiche

Zur Erzielung der angestrebten Frequenzgenauigkeit von etwa ± 1% wird der Gesamtmeßbereich in 6 Bereiche aufgeteilt. Diese Aufteilung in 6 gleichmäßig verteilte Frequenzbereiche erfolgt am einfachsten mit Hilfe eines logarithmischen Millimeterpapiers mit drei Dekaden. Hierbei werden, wie *Bild 1* zeigt, die untere und obere Grenzfrequenz (100 und 20 000 kHz) eingetragen, deren Entfernung in Millimetern gemessen und durch 6 geteilt. Die einzelnen Teilstrecken ergeben dann unmittelbar die geforderten Frequenzbereiche gleichen Frequenzumfanges. Sie betragen:

1. 100... 240 kHz ..... $\Delta f = 1 : 2{,}400$
2. 240... 582 kHz ..... $\Delta f = 1 : 2{,}421$
3. 582... 1410 kHz ..... $\Delta f = 1 : 2{,}405$
4. 1410... 3450 kHz ..... $\Delta f = 1 : 2{,}450$
5. 3450... 8300 kHz ..... $\Delta f = 1 : 2{,}405$
6. 8300...20000 kHz ..... $\Delta f = 1 : 2{,}410$

An den Grenzfrequenzen der einzelnen Bereiche wird die Frequenzvariation ermittelt. Diese müßte für jeden Teilbereich gleich groß sein. Da aber ein genaues Ablesen der Frequenzpunkte bei einem kleinen Maßstab der log. Teilung leider nicht möglich ist, rechnet man die Frequenzvariation je Bereich aus und nimmt deren Mittelwert. Dieser beträgt: $\triangle f = 1{:}2{,}415$. Diese Frequenzvariation fordert vom Abstimmkondensator eine Kapazitätsvariation

$$\triangle C = 1 : 2{,}415^2 = 1 : 5{,}83.$$

Der zur Verfügung stehende Drehkondensator habe bei seinem vollen Drehwinkel von 0°...180° eine Anfangskapazität $C_c = 20$ pF und eine Endkapazität $C_e = 500$ pF. Damit sich die Frequenzbereiche um einige % überlappen, nützen wir nicht die vollen 180°, sondern nur 160° des Drehwinkels aus, d. h. von 10°...170°. Einem Drehwinkel von 10° entspricht eine Kapazitätsveränderung von etwa 28 pF. Dadurch wird:

$$C_a = 20 + 28 = 48 \text{ pF. und } C_e = 500 - 28 = 472 \text{ pF.}$$

Mit diesen Werten ergibt sich eine Kapazitätsvariation

$$\triangle C = 48 : 472 = 1 : 9{,}83,$$

die auf den geforderten Betrag $\triangle C = 1 : 5{,}83$ eingeengt werden muß. Der hierzu notwendige Parallelkondensator beträgt etwa 40 pF, und setzt sich zusammen aus den verschiedenen Schaltkapazitäten und aus einem Trimmer zu 30 pF je Frequenzbereich. Damit wird die wirksame Anfangskapazität $C_a = 48 + 40 = 88$ pF, die Endkapazität $C_e = 472 + 40 = 512$ pF, und die geforderte Kapazitätsvariation $\triangle C = 88 : 512 \approx 1 : 5{,}83$ ist erreicht.

Dimensionierung der Spulen

Mit der jeweils größten Kreiskapazität und der unteren Grenzfrequenz der einzelnen Bereiche errechnen wir die Induktivitäten der 6 Bereichspulen.

$$L_1 = \frac{25350}{f^2 \cdot C} = \frac{25350}{100^2 \cdot 512} = 4950\ \mu\text{H (MHz, pF)}.$$

Auf die gleiche Weise werden die anderen Spulen ermittelt. Ihr Induktivitätswert beträgt: $L_2 = 860\ \mu$H, $L_3 = 146\ \mu$H, $L_4 = 24{,}8\ \mu$H, $L_5 = 4{,}15\ \mu$H und $L_6 = 0{,}72\ \mu$H. Von diesen werden L_1, L_2, L_3 und L_4 auf Haspelkerne—Sirufer IV gewickelt.

L_1 = 343 Windungen (5×0,07) L_3 = 59 Windungen (2×20×0,07)
L_2 = 143 Windungen (20×0,07) L_4 = 22 Windungen (2×20×0,07)

Die Kurzwellenspulen L_5 und L_6 werden auf Pertinaxrohr mit 15 mm ⌀ gewickelt, und zwar L_5 mit 26 Windungen 0,8 Cu LS und L_6 mit 11 Windungen 0,8 Cu LS. Hierbei muß beachtet werden, daß die Windungen beider Spulen auf genau 3 cm Wickellänge gleichmäßig verteilt werden, ohne Rücksicht auf den Windungsabstand, der sich dabei ergibt. Damit die Induktivitäten dieser beiden Spulen im eichfertigen Gerät auch abgleichbar sind, bringt man an einer Stirnseite der Spule eine Kurzschlußwindung an, die in das Innere des Spulenfeldes je nach Bedarf mehr oder weniger hineingetaucht werden kann. Je mehr dieser Kurzschlußring (1 mm Cu) der Spulenmitte genähert wird, desto höher wird die Resonanzfrequenz des Kreises. Durch diese einfache Anordnung können die unteren Grenzfrequenzen beider KW-Bereiche um etwa ± 5% geändert werden.

Das Röhrenvoltmeter

Das Röhrenvoltmeter arbeitet als Richtverstärker, dessen Spannungsempfindlichkeit durch Regeln des Spannungsteilers P_2 von 0 bis etwa 80 V stetig veränderlich ist. Diese umfangreiche Empfindlichkeitsregelung wird notwendig, weil die Spannungsempfindlichkeit des Frequenzmessers an die zu messende Spannungsquelle angepaßt werden soll. Eine Eichung des Röhrenvoltmeters ist dabei unnötig, da es lediglich zur Anzeige, aber nicht zur Messung der Resonanzspannung dient. Als Anzeigeinstrument dient ein kleines Drehspulinstrument (1 mA Meßbereich). Zweckmäßig ist es, den Anodenruhestrom auf etwa 0,5 mA einzustellen, weil sich dadurch das Aufsuchen von Resonanzstellen erleichtert. Diese Ruhestromeinstellung braucht nur einmalig vorgenommen werden, und zwar durch Ändern des Teilerverhältnisses von P_1 bei größter Voltmeterempfindlichkeit. Der Spannungsteiler P_1 ist entweder ein hochbelastbares Drahtpotentiometer oder ein Walzenwiderstand (4 W) mit Abgriffschelle .

Der mechanische Aufbau

Streng zu beachten ist bei der Anordnung der Teile die räumliche Trennung der frequenzbestimmenden Schaltteile von den wärmeabstrahlenden Teilen, damit die Wärmeeinwirkung auf Spulen und Trimmer möglichst gering ist. Um diese Forderung zu erfüllen, werden besonders die Bereichspulen, aber auch die Trimmer und der Wellenschalter unterhalb des Zwischenbodens, dagegen der Netztransformator und alle drei Röhren oberhalb des Zwischenbodens angeordnet. Ferner ist eine möglichst große und stabile Skala erforderlich. Der Skalenzeiger besteht aus einem Plexiglasstreifen, dem auf beiden Flächen ein Haarstrich eingeritzt ist, so daß die beiden mit Tusche eingefärbten Striche sich gegenseitig decken.

Bedienung

Der Empfindlichkeitsregler wird voll aufgedreht; das Instrument zeigt den Anodenruhestrom an. Nun wird die Tastspule dem zu prüfenden Oszillator genähert und die Bereiche des Frequenzmessers der Reihe nach durchgedreht, bis eine Resonanzstelle erscheint. Wenn die Eingangsspannung zu groß ist, wird die Empfindlichkeit des Röhrenvoltmeters entsprechend erniedrigt. Man überzeuge sich, ob die aufgefundene Resonanzstelle nicht etwa eine Oberwelle ist. Zeigt sich z. B. bei 500 kHz eine Resonanz und bei 1000 kHz noch eine schwächere Resonanzstelle, dann war die vorhergegangene Einstellung die Grundwelle.

Klirrfaktormessungen

Soll der Frequenzmesser auch zur Messung des Klirrfaktors einer Hf-Spannung benutzt werden, so muß man das Röhrenvoltmeter eichen. Geeicht wird aber nicht die Skala des Anzeigeinstrumentes, sondern das Potentiometer zur Empfindlichkeitsregelung. Hierzu erhält P_2 eine kleine, in Volt geeichte Skala. Der Gitterkoppelkondensator (200 pF) wird durch einen Kondensator 0,1 µF ersetzt. Es läßt sich dann die Eichung mit 50 Hz durchführen. Während der Röhrenvoltmetereichung bleibt der Koppelkondensator von den Abstimmkreisen getrennt. Als Bezugspunkt auf der Skala wähle man Halbausschlag. 0 Volt Eichspannung entspricht also der Reglerstellung für höchste Voltmeterempfindlichkeit und Halbausschlag am Instrument. Die Eichspannung (0...100 V, 50 Hz) wird nun schrittweise erhöht, der Instrumentenausschlag auf Halbausschlag zurückgestellt und die Höhe der angelegten Eichspannung auf der Reglerskala markiert.

Während der Klirrfaktormessung darf die Kopplung zwischen Frequenzmesser und der zu messenden Hf-Spannungsquelle nicht verändert werden, sonst ändert sich dadurch die Eingangsspannung und damit das Verhältnis der Grundwellenspannung zur Spannung der jeweiligen Oberwelle. Die Genauigkeit der Klippfaktormessung ist wegen der unterschiedlichen Güte der Abstimmkreise leider nur gering. Es wird jedoch in den meisten Fällen gelingen, den Oberwellengehalt mit einer Sicherheit von etwa ± 30% festzustellen.

Beträgt zum Beispiel die am Frequenzmesser eingestellte Spannung $U_0 = 20$ V für die Grundwelle, $U_1 = 2$ V für die zweite, $U_2 = 4$ V für die dritte und $U_3 = 1$ V für die vierte Harmonische, so beträgt der Klirrfaktor der Hf-Spannung:

$$K = \sqrt{\frac{U_1^2 + U_2^2 + U_3^2}{U_0^2}} = \sqrt{\frac{2^2 + 4^2 + 1^2}{20^2}} = \frac{4{,}85}{20} = 0{,}23 = 23\%$$

Die Eingangsspannung am Frequenzmesser soll dabei aber nicht größer sein als etwa 10 V, sonst entsteht in der Verstärkerröhre eine zusätzliche Verzerrung der Spannung, wodurch das Meßergebnis gefälscht wird. Zur Klirrfaktormessung kommt nur die kapazitive Ankopplung in Betracht, weil dadurch konstante Kopplung und frequenzunabhängige Übertragung der Oberwellen erreicht wird. J. Cassani.

Quarzoszillator für Einbauzwecke

In allen Fällen, in denen im Hochfrequenzgebiet für kommerzielle oder meßtechnische Zwecke eine konstante Frequenz erforderlich ist, werden heute ausschließlich Quarzkristalle als frequenzbestimmende Elemente verwendet, da diese auf Grund ihrer geringen Dämpfung und ihrer hohen Selbstinduktion eine Frequenzkonstanz ergeben, die mit anderen Mitteln nicht erreicht wird.

Bisher wurde der Quarz — meistens als Steckfassung ausgebildet — wie jedes andere hochfrequenztechnische Bauelement in das Gerät eingefügt. Unerwünschte Kopplungen, die durch übersichtliche Abschirmungen beseitigt werden mußten, waren unvermeidlich. Außerdem ergaben sich durch die notwendigen Zuleitungen zusätzliche Kapazitäten, die zu einer Frequenzänderung führten. Diese Fehler lassen sich vermeiden, wenn der Quarz mit der Röhre und den zugehörigen Bauelementen zu einem gemeinsamen Bausatz vereinigt werden, der an jeder beliebigen Stelle im Gerät eingesetzt werden kann. Gedrängter Aufbau, übersichtliche, kürzeste Leitungsführung, leichte Auswechselbarkeit sind die Vorteile einer derartigen Anordnung.

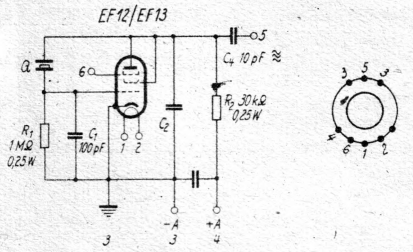


Bild 1. Schaltbild und Sockelanschlüsse

Aufbau

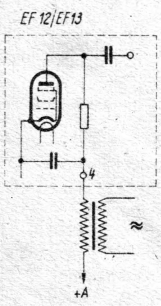
Der Aufbau ist auf einem Sockel in der für Stahlröhren üblichen Anordnung der Stekkerstifte vorgenommen. Unterhalb des Sockels für die Röhre sind sämtliche Schaltelemente angebracht.

Der Quarz befindet sich an zwei Bügeln aufgehängt über der Röhre. Für die Zuleitung der Heiz- und Anodenspannung sowie die Abnahme der Hochfrequenz wird ein normaler Stahlröhrensockel verwendet, so daß der Oszillator an jeder beliebigen Stelle untergebracht werden kann.

Schaltung

Als Schwingschaltung hat sich die vielfach in der amerikanischen Literatur erwähnte Anordnung ohne Schwingkreis bestens bewährt, bei der durch den Fortfall jeglicher Abstimmelemente (Spule und Kondensator) geringster Aufwand erforderlich ist. Die Wirkungsweise entspricht der bekannten Pierceschen Schaltung mit abgestimmtem Anodenkreis, bei der der Quarz zwischen Gitter und Anode liegt. Schaltbild und Sockelanschluß sind aus *Bild 1* ersichtlich. Die Schaltung eignet sich für Frequenzen zwischen 100 und 10 000 kHz. Die Werte des Kondensators C_2 richten sich nach der Frequenz des Quarzes, wie aus der Tabelle ersichtlich ist.

Frequenz in kHz	C_1 , C_2 in pF
100—200	300—200
200—500	200—100
500—3000	100— 50
3000—10000	50— 0



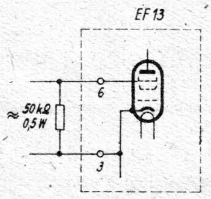


Bild 3. Fanggittermodulation mit Röhre EF 13

Links: Bild 2. Anodenstrom-Modulation mit Röhre EF 12 oder EF 13

Die Entnahme der Hochfrequenzspannung erfolgt kapazitiv über einen Kondensator von 10 pF, wodurch völlige Rückwirkungsfreiheit erzielt wird. Die entnehmbare Spannung liegt zwischen 0,5 und 1 Volt. Die abgegebene Spannung ist reich an Oberwellen, so daß bei Verwendung als Normalquarz eine Reihe von Harmonischen für Eichzwecke zur Verfügung steht. Eine Modulation der Hochfrequenzspannung (beispielsweise für Meßzwecke mit 400 bzw. 800 Hz) kann nach *Bild 2 bzw. 3* vorgenommen werden. Anodenstrommodulation kann wahlweise bei Verwendung einer Röhre EF 12 oder EF 13 erfolgen, die in bekannter Weise durch Einschaltung eines kleinen Niederfrequenzübertragers in die Anodenleitung durchgeführt wird. Bei Fanggittermodulation wird die Tonfrequenz über den Anschluß 6 (getrennt herausgeführtes Fanggitter der EF 13) zugeführt. Zwischen Fanggitter und Kathode ist ein Ableitwiderstand von 50 KΩ zu schalten.

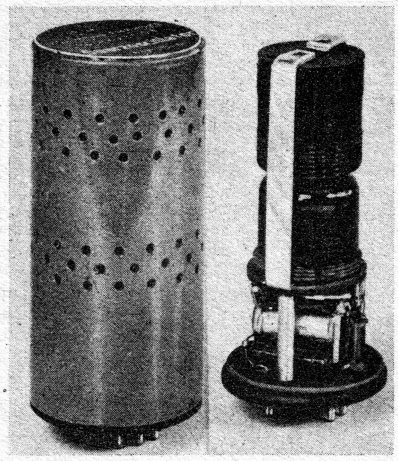


Bild 4. Quarzoszillator für Einbauzwecke (links ohne Schutzhaube, rechts mit Schutzhaube). Abmessungen: Höhe ohne Steckerstifte ca. 125 mm, Durchmesser ca. 60 mm

Messungen

Abschließend sei über Messungen berichtet, die an einem Oszillator für 100 kHz durchgeführt wurden. Von besonderem Interesse ist die Frequenzabhängigkeit von den Betriebsspannungen. In *Bild 5* ist die Abhängigkeit von der Heiz- und Anodenspannung wiedergegeben, aus dem hervorgeht, daß innerhalb weitester Grenzen Änderungen der Betriebsspannungen praktisch ohne Einfluß sind. Innerhalb eines Bereiches von ± 10 % ist die Frequenzänderung unterhalb 10^{-6} entsprechend ± 0,1 Hz bei 100 kHz.

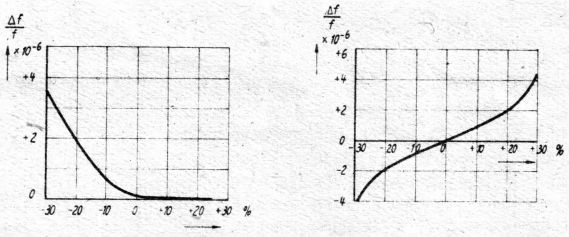


Bild 5. Abhängigkeit der Frequenz von den Betriebsspannungen für einen Oszillator von 100,00 kHz (links Heizspannung und rechts Anodenspannung)

Die Abhängigkeit der Frequenz von der Anheizzeit ist ebenfalls gering. Der Oszillator ist nach wenigen Minuten betriebsbereit. Trotz der Einfachheit im Aufbau läßt sich über einen größeren Zeitraum — auch bei schwankenden Betriebsbedingungen wie z. B. Spannung oder Temperatur — eine Frequenzkonstanz von etwa $\pm 1 \times 10^{-5}$ erreichen.

Über die Verwendung des Einbau-Oszillators im Prüffeld für Empfängerfabrikation soll in einem späteren Aufsatz berichtet werden.

Auch in der Reparaturwerkstatt vermag ein derartiger Quarzoszillator wertvolle Dienste zu leisten. So erzeugt z. B. ein Oszillator mit der Grundfrequenz von 100 kHz viele Harmonische im Mittelwellenbereich, die einen gegenseitigen Abstand von jeweils 100 kHz haben und so eine vorzügliche Überprüfung der Skaleneichung gestatten. Für den Reparaturtechniker besitzt ein derartiger Quarzoszillator den Vorzug der Preiswürdigkeit und der einfachen Bedienung.

Dr. A. Zobel.

(Mitteilung aus dem Laboratorium Dr. Steeg & Reuter Gmb.H.)

DIE KURZWELLENECKE

KW-Amateurfunk in der Nachkriegszeit

Es gibt wohl kaum einen Sport, der soviel Fachkönnen erfordert, wie das KW-Amateurwesen, der aber auch in so hervorragender Weise zur internationalen Verständigung der Völker beiträgt. Es wäre zu wünschen, daß in absehbarer Zeit auch dem deutschen KW-Freund wieder die Möglichkeit gegeben wird, sich am internationalen Amateurfunk zu beteiligen.

Die beiden größten Amateurfunk-Organisationen, die American Radio Relay League (ARRL) und die Radio Society of Great Britain (RSGB) sind auch in der Nachkriegszeit wieder Schrittmacher der KW-Amateurbewegung. Sie vertreten die Interessen von rund 100 000 Amateuren in den USA. und von über 11 000 Om's in Großbritannien und erreichten, daß Ende 1945 die Postverwaltungen der europäischen Länder die Amateur-Sendegeräte wieder auslieferten — in den USA. war eine Einziehung nicht als notwendig erachtet worden — und daß einzelne Wellenbänder wieder freigegeben wurden. Es handelt sich zunächst um Frequenzen, auf denen die geringsten Störmöglichkeiten mit Fernverkehrslinien auftreten (z. B. 5-, 10- und 160-m-Band).

Weitere Sendelizenzen in den USA.

Die staatliche Funkaufsichtsbehörde der USA., die Federal Communication Commission (FCC.), hat sich bereits darauf eingestellt, daß in absehbarer Zeit die Zahl der Sendelizenzen in den USA. auf 200 000 steigen wird. Demzufolge wurde dort ein 10. Distrikt mit der Kennziffer Ø (Null) eingeführt und die mögliche Anzahl von Rufzeichen dadurch verdoppelt, daß außer dem bestehenden Landeskenner W der Kennbuchstabe K auch für kontinentale US.-Stationen verwandt wird. Deshalb wird es nötig, für die auswärtigen Besitzungen der USA. neue Landeskenner zu verwenden, bei denen ein zusätzlicher Buchstabe eingefügt wird.

Neue Landeskenner

Landeskenner	Land
KB 6	Baker-, Howland und Phoenix-Inseln
KG 6	Guam
KH 6	Hawai
KJ 6	Johnston
KL 7	Alaska
KM 6	Midway
KP 4	Puerto Rico
KP 6	Palmyra-Gruppe, Jarvis
KS 6	amerik. Samoa
KV 4	Virgin Islands
KW 6	Wake-Gruppe
KZ 5	Kanal-Zone

Alliierte Amateurlizenzen in deutschen Zonen

Seit einigen Monaten sind im Äther die ersten Rufzeichen alliierter Wehrmachtsamateure in Deutschland zu hören. Die US.-Amateure arbeiten unter D 4 a . . und haben mittlerweile über 150 Lizenzen erhalten unter Regelungen, die sich eng an die für die USA. geltenden Bestimmungen der FCC. anschließen. Entsprechende Bestimmungen gelten für die jetzt knapp 50 Lizenzen der englischen Besatzungsmacht mit Rufzeichen D 2 . . . US.-Amateurstationen in anderen Operationsgebieten dagegen benutzen ihr altes Rufzeichen mit Angabe des derzeitigen Landeskenners hinter einem Bruchstrich. Eine amerikanische Amateurstation in Japan hat z. B. das Rufzeichen W1KUH/J2, während für eine Amateurstation in Palästina das Rufzeichen W9BRT/ZC6 verwendet wird. Naturgemäß bedeuten die langen Rufzeichen keine Erleichterung des Funkverkehrs, ermöglichen jedoch eine sofortige Feststellung, mit wem man es zu tun hat.

Freigabe des 40-m- und 20-m-Bandes in USA. und England

Auch die anderen Bänder wurden in USA., England und in anderen Ländern nach und nach den Amateuren wieder zur Verfügung gestellt. Schließlich sind am 1. 7. 1946 Teile des 40- und des 20-m-Bandes freigegeben worden. Es ist zu erwarten, daß auf der am 3. September 1946 in Rio de Janeiro stattgefundenen 3. Interamerikanischen Radio-Konferenz auch die Frage der internationalen Amateur-Frequenzbänder besprochen worden ist. Die USA. haben einige Änderungen vorzuschlagen und teilweise in ihrem Lande bereits durchgeführt. Abgesehen von neuen Zuteilungen im Dezi- und Zentimeter-Wellengebiet wird hauptsächlich das 5-m-Band betroffen. Durch Verlegung des Fernsehbandes in dieses Gebiet haben die Amateure nach 6 m ausweichen müssen. Als weitere neue Zuteilung ist ein 15-m-Band vorgesehen

Amateur-Kurzwellenbänder in USA.

Zugelassene Bänder MHz	Betriebsart	Geplante Bänder MHz
1,8 — 2,0	A 1, A 2, A 3	Fortfall
3,7 — 4,0	A 1	3,5— 3,9
3,9 — 4,0	A 3	
7,1 — 7,3	A 1	7,0— 7,4
14,1 — 14,3	A 1, A 2, A 3	14,0—14,4
28,0 — 29,7	A 1	21,0—22,0
28,1 — 29,5	A 3	28,0—30,0
28,95— 29,7	FM	
50,0 — 54,0	A 1, A 2, A 3, A 4	50,0—54,0
52,5 — 54,0	FM	
144,0 —148,0	A 1, A 2, A 3, A 4, FM	144—148
		235—240
420— 430	max. Antennenleistung 50 W	bleibend
1 215— 1 295		„
2 300— 2 450	A 1, A 2, A 3, A 4, A 5	„
5 250— 5 650	FM — Fonie	„
10 000—10 500	FM — Grafie	„
21 000—22 000		„

Amateur-Kurzwellenbänder in Großbritannien

Zugelassene Bänder MHz	Betriebsart	Leistung max.
1,8 — 2,0	A 1, A 2, A 3	10 Watt
7,1 — 7,3	„	150 Watt
14,1 — 14,3	„	150 Watt
29,0 — 30,0	„	50 Watt
56,0 — 60,0	„	25 Watt

Der deutsche KW-Amateur

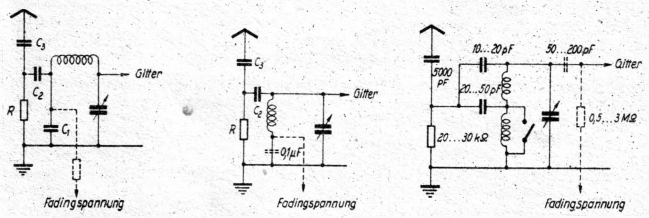
Der frühere DASD., die offizielle Vereinigung deutscher KW-Amateure, besteht nicht mehr. Die deutschen KW-Amateure sind bemüht, ihre Interessen in regionalen Radioklubs, wie z. B. im „Württembergisch-Badischen Radioklub" vertreten zu sehen, bis eine zonenmäßige Zusammenfassung in einem international anerkannten Verband möglich wird. Die österreichischen KW-Amateure konnten inzwischen im österreichischen Versuchssenderverband (ÖVSV.) unter Leitung von W. Blaschek organisiert werden.

Ing. A. Müller (ex D4vjv).

WERKSTATTPRAXIS

Vereinfachte Antenneneingangsschaltung

Ist bei einem Gerät die Antenneneingangsspule verbrannt, so kann man die Antenne auch ohne Kopplungsspule anschalten. Kondensator C_1 ist in vielen Schaltungen schon vorhanden *(Bild 1)*. Er darf aber nicht größer sein als 10 nF, sonst wird die Kopplung zu schwach. C_2 wird mindestens etwa halb so groß wie C_1 gemacht, C_3 etwa 5 nF und R etwa 20...30 kΩ. Wenn Fadingregelspannung am Gitter liegt, muß C_2 natürlich einen entsprechend hohen Isolationswiderstand haben. Ist der Kondensator C_1 nicht vorhanden, so kann er in Geradeausempfängern ohne weiteres nachträglich eingesetzt werden. In mehrkreisigen Geräten muß in den folgenden Kreisen jeweils ein gleicher Kondensator eingebaut werden, da sonst die Abstimmkurven nicht mehr übereinstimmen. In Überlagerungsempfängern ist ein nachträglicher Einbau bzw. größere Änderung eines schon vorhandenen Kondensators nicht ratsam, da sonst der Abgleich zu sehr beeinträchtigt wird, es sei denn, daß auch die Serienkondensatoren im Oszillator entsprechend geändert werden. Es ist dann aber auch eine ziemliche Abgleicharbeit erforderlich. Es bliebe dann die Schaltung nach *Bild 2;* hier würde C_2 etwa 10...20 pF groß sein, C 3 und R genau so groß wie in Bild 1. Gegebenenfalls kann auch eine Schaltung nach *Bild 3* angewendet werden. Die Kondensator-Widerstandsanordnung stellt eine Niederfrequenzaussiebung dar (vor allem Netzfrequenz). In manchen ausländischen Kleinsupern ist eine starke Brummmodulation der Sender zu beobachten. Eine Einschaltung dieser Nf-Aussiebung wird die Brummodulation meistens verschwinden lassen. Die Gleichrichterröhre muß in jedem Falle hochfrequenzmäßig abgeblockt sein.



Links: Bild 1. Eingangsschaltung ohne Antennenspule
Mitte: Bild 2. Kapazitive Antennenkopplung
Rechts: Bild 3. Kapazitive Antennenkopplung mit Nf-Siebglied

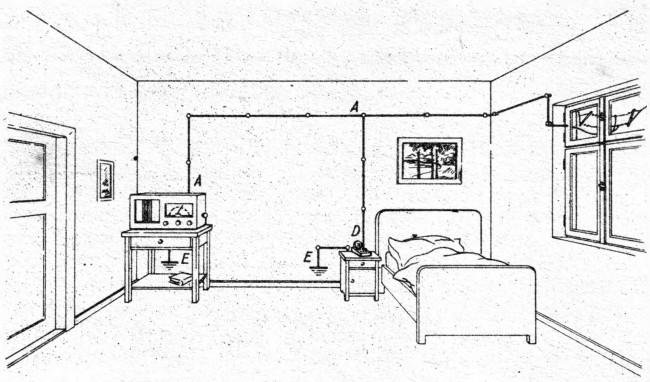
Hochfrequente Fernsteuerung der Lautstärke

Häufig erweist sich eine Fernsteuerung der Lautstärke eines Rundfunkempfängers als erforderlich, und gerade jetzt ist für eine solche Einrichtung häufiger als früher das Bedürfnis vorhanden. Vielen Menschen ist es zur Gewohnheit geworden, nach des Tages Mühen und Arbeit dem Rundfunk im Bett zuzuhören, sei es, um die müden Glieder auszuruhen, sei es, um Kohlen zu sparen. Kranke sind überdies an das Bett gebunden.

Nun ist die Lautstärke eines Empfängers aber mehr oder weniger großen Schwankungen unterworfen. Dies liegt zum Teil an der Leistung und Entfernung des eingestellten Senders, der Schwunderscheinungen unterworfen sein kann, an der jeweiligen Tageszeit, aber auch an der Art des Programms. Ein Blasorchester z. B. wird in viel größerer Lautstärke wiedergegeben, als die eben verklingende Weise eines Streichkonzerts. Auch hat man den Wunsch, Nachrichtensendungen etwas lauter als Musiksendungen zu empfangen, damit jedes Wort deutlich verstanden werden kann.

Steht der Empfänger unmittelbar am Bett, so ist es ein leichtes, die Lautstärke an dem dafür vorgesehenen Regelgriff einzustellen; immerhin ist es für einen Kranken auch dann unbequem, sich zu dem Empfänger hinüberzubeugen, um die Lautstärke zu regeln. Steht der Empfänger aber nicht in unmittelbarer Reichweite des im Bett Ruhenden, so ist es für den Gesunden lästig, für den Kranken aber unmöglich, öfters aus dem Bett zu schlüpfen, um die Lautstärke zu verändern. Eine Lautstärke-Fernregelung ist hier dringend erwünscht.

Auf besonders einfache und elegante Weise kann man sich eine solche Lautstärke-Fernregelung mit Hilfe eines alten Detektorempfängers schaffen, aber auch ein gewöhnlicher 500 pF-Drehkondensator ist hierzu brauchbar. Gegebenenfalls kann man an Stelle des Drehkondensators auch einige umschaltbare Kondensatoren in ein Kästchen einbauen.



Alles Nähere ist aus dem Bild ersichtlich. Der Lautstärke-Fernregler wird einfach auf den Nachttisch gestellt, kann aber auch von Kranken ins Bett genommen werden; zu verbinden ist er einerseits mit der Antennenklemme des Empfängers, andererseits mit dem Erdanschluß. Der Fernregler stellt also nichts anderes dar, als einen veränderlichen kapazitiven Nebenschluß zum Empfänger-Eingang. Je größere Kapazitätswerte man hier einstellt, um so kleiner wird die Lautstärke.

Carl Heiss

Es fehlt ein Kondensator

Bei einigen Geräten mit der Röhre RES 964, AL 1, AL 4 usw. als Endröhre, befindet sich vor dem Schirmgitter ein meist 5 kΩ großer Vorwiderstand. Dabei wird die Schirmgitterspannung durch einen etwa 0,1...0,5 µF großen Kondensator gesiebt. Ist nun in einem derartigen Gerät ein Kondensator durchgeschlagen, so kann man ohne weiteres das Schirmgitter unmittelbar an die Plusspannung legen, da diese Röhren an und für sich für diese Betriebsart vorgesehen sind (Ausnahme z. B. RENS 1374 d). Der Schirmgitterkondensator läßt sich dann für den durchgeschlagenen Kondensator verwenden. Allerdings muß man den Anodenstrom der Endröhre nachprüfen und die Gittervorspannung nötigenfalls erhöhen. Ähnliches gilt für verwandte Fälle oder auch dann, wenn ein schlecht gewordener Kondensator gegen einen besseren ausgetauscht werden soll.

Neue Ideen – Neue Formen

Ein neuer Radiostecker

Bei den bisher üblichen Bananensteckern tritt der Fehler auf, daß infolge Lahmwerdens der Federn Wackelkontakte entstehen und daß das Einklemmen des Leitungsdrahtes ohne gleichzeitiges Festhalten der Drahtisolierung geschieht. Der neue „Widex"-Stecker vermeidet diesen Nachteil. Der Steckerstift ist auf einer Seite konisch ausgebildet und klemmt sich in Steckerbuchsen mit mehr oder weniger großer Bohrung jeweils von selbst fest. Durch den selbsthemmenden Steckkonus wird eine einwandfreie, elektrische und mechanische Verbindung zwischen Buchse und Stecker ohne Federn erzielt. Wackelkontakte sind so nicht mehr möglich.

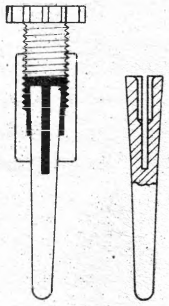


Bild 1. Ansicht des neuen „Widex"-Steckers

Zum Einklemmen des Drahtes ist der Stecker auf der anderen Seite als sogenannte Spannzange ausgebildet, die in der vorderen Hälfte eine größere und in Fortsetzung davon eine kleinere Bohrung besitzt. Es können damit Drähte von 0,2 bis 2,3 mm eingespannt werden, wobei bei dünneren Drähten die Isolierung durch die vordere größere Bohrung der Spannzange mit festgeklemmt wird. Je nach Stärke des Drahtes kann man aber auch so vorgehen, daß man zirka 8 mm lang abisoliert, das blanke Drahtstück umbiegt und den Draht samt Isolation in die große Bohrung so einführt, daß das umgebogene blanke Stück in einen Schlitz der Spannzange zu liegen kommt. Mittels einer Druckschraube aus Isoliermaterial wird dann der Konusstecker mit der Isolierhülse verschraubt.

Sie funken wieder!

Neue funktechnische Anschriften

Unsere Anschriftenliste kommt vielfachen Wünschen von Industrie und Handel entgegen. Wir bitten alle Firmen, die wieder liefern können, um Mitteilung ihrer jetzigen Anschrift unter kurzer Angabe der gegenwärtigen Erzeugnisse. Die Liste wird laufend ergänzt werden. Die Aufnahme geschieht kostenlos. Einsendungen an die Schriftleitung der FUNKSCHAU, (13b) Kempten-Schelldorf, Kotterner Str. 12.

Wir bitten unsere Leser, bei Anfragen zu berücksichtigen, daß die Fabrikation der meisten Firmen erst angelaufen ist und Bestellungen sofort noch nicht ausgeführt werden können.

Anders & Co., (13b) Gauting, Ammerseestraße 12. — Meßgeräte, Wellenschalter, Spulensätze.

Heinz Evertz, (13b) Stockdorf b. München, Gautinger Str. 3, Piezoelektrische Werkstätte. — Empfänger-, Eich- und Prüfgeräte, Quarz-Normalfrequenzgeneratoren, Steuer-, Filter- und Ultraschallquarze.

Heniton G. m. b. H., (16) Bad Homburg v. d. H., Industriestraße 3. — Fabrikation rundfunktechnischer Erzeugnisse, vorwiegend Lautsprecher aller Größen, Reparatur und Umbau von Lautsprechern und elektroakustischen Geräten.

W. C. Heraeus, G. m. b. H., (16) Hanau a. Main, Platinschmelze. — Kontakte und Kontaktmaterial aus Edelmetall und Bimetall.

H. Kuhnke, Kiel, Zweigbetrieb (24) Malente-Gremsmühlen, Bahnhofstraße 47, Elektrotechn. Fabrik. — Transformatoren, Drosseln.

Meßgerätebau G. m. b. H., (13b) Memmingen, Schließfach 92. — Röhrenvoltmeter, Kapazitäts- und Selbstinduktionsmesser, Schwebungssummer, Hochfrequenzmeßgeräte aller Art.

Telefunken-Fertigung: Rundfunkgeräte, elektroakustische Anlagen, elektrische Meßeinrichtungen, Röhren. — Anfragen nur an die unter 3. bis 5. genannten Geschäftsstellen erbeten.

1. *Telefunken, Ges. f. drahtlose Telegraphie m. b. H., Apparatewerk Bayern, (13b) Dachau, Brunngartenstraße 5.*
2. *Telefunken, Ges. f. drahtlose Telegraphie m. b. H. Röhrenwerk Ulm, (13b) Ulm a. d. D., Söflingerstraße 96.*
3. *Telefunken, Ges. f. drahtlose Telegraphie m. b. H. Bayrische Geschäftsstelle, (13b) München 2, Tal 19, und (13b) Dachau, Ed.-Ziegler-Straße 8.*
4. *Telefunken, Ges. f. drahtlose Telegraphie m. b. H. Geschäftsstelle Stuttgart (für Württemberg), (14) Stuttgart-N., Heilbronner Straße 148.*
5. *Telefunken, Ges. f. drahtlose Telegraphie m. b. H. Geschäftsstelle Frankfurt (für Großhessen), (16) Zwingenberg a. d. B., Gasthaus „Zum Löwen".*

Telefunkenplatte G. m. b. H., (20) Hannover-Döhren, Peinerstraße 21. — Reparatur von Saphir-Tonabnehmern TO 1001.

Ing. August Voß, (14a) Eislingen/Württemberg. Rundfunktechnisches Laboratorium. — Meß- und Prüfeinrichtungen, C- und L-Meßbrücken, Frequenzmesser, Tongeneratoren, Röhrenvoltmeter, Röhrenprüfgeräte, Rundfunkgeräte und Einzelteile.

Württembergisch-Badischer Radio-Club

Geschäftsstelle: Stuttgart, Eberhardstraße 61, Tagblatt-Turmhaus

Der WBRC. erstrebt unter Ausschluß aller politischen, gewerblichen und gesellschaftlichen Ziele den Zusammenschluß der Radio- und Kurzwellenamateure zur Förderung der gemeinsamen Interessen. Fordern Sie bitte sofort von der Geschäftsstelle in Stuttgart, Eberhardstraße 61, die Werbeschrift, aus denen Sie unsere Aufgaben und Ziele ersehen, sowie Satzungen und Formulare zur Beitrittserklärung an.

Regelmäßige Zusammenkünfte: Jeden Mittwoch Abend, ab 18.30 Uhr, in der Gaststätte Pfleiderer, Stuttgart, Hauptstätter- Ecke Fangelsbachstraße (Straßenbahnlinie 1). Vorträge und Kurse laut besonderer Ankündigung.

Heidelberg: Peter Müller jr., Bergheimerstraße 29
Heilbronn: Alfred Hofmann, Härlestraße 15
Karlsruhe: Erich Burgard, Amalienstraße 53
Ludwigsburg: Hermann Jung, Isopiestraße 3
Mannheim: Franz M. Koch, Gneisenaustraße 17
Maulbronn-Mühlacker: Karl Borkenhagen, Klosterhof 4
Pforzheim: Andreas Nagel, Ob. Zähringer Allee 7
Ulm/Donau: Wilh. Holzwarth, Wörthstraße 44

FUNKSCHAU-Leserdienst!

Der FUNKSCHAU-Leserdienst hat die Aufgabe, die Leser der FUNKSCHAU weitgehend in ihrer technischen Arbeit zu unterstützen; er steht allen Beziehern gegen einen geringen Unkostenbeitrag zur Verfügung. Der FUNKSCHAU-Leserdienst bietet:

FUNKSCHAU-Briefkasten. Anfragen kurz und klar fassen, Prinzipschaltung beifügen! Ausarbeitungen von Bauplänen und Schaltungen (Berechnungen s. unten) sind nicht möglich. Jeder Anfrage 75 Rpf. Kostenbeitrag und 24 Rpf. Rückporto beifügen.

Herstellerangaben. Für alle in der FUNKSCHAU genannten und besprochenen Geräte, Einzelteile, Werkzeuge usw. werden auf Wunsch die Herstelleranschriften mitgeteilt. Jeder Herstelleranfrage sind 50 Rpf. Kostenbeitrag und 24 Rpf. Rückporto beizufügen.

Literatur-Auskunft. Über bestimmte, interessierende funktechnische Themen weisen wir gegen 75 Rpf. Kostenbeitrag und 24 Rpf. Rückporto Literatur nach. Bezugsquellen für bestimmte Bücher können heute noch nicht genannt werden.

Funktechnischer Berechnungsdienst. Im Rahmen des Funktechnischen Berechnungsdienstes werden Berechnungen aller Art vorgenommen, soweit es sich nicht um Netztransformatoren handelt (vgl. Netztransformatoren-Berechnungsdienst).

Netztransformatoren-Berechnungsdienst. Es werden Berechnungen von Netztransformatoren jeder Art ausgeführt. Von vorhandenen Eisenkernen Zeichnung oder Musterblech einsenden.

Bedingungen für den „Funktechnischen Berechnungsdienst" und „Netztransformatoren-Berechnungsdienst". Berechnungsaufträge sind unter Beifügung einer 24-Rpf.-Briefmarke an die unten angegebene Anschrift des FUNKSCHAU-Leserdienstes zu richten. Die Berechnungsgebühr einschl. Portospesen wird nach vorheriger Mitteilung und vor Inangriffnahme der Berechnung angefordert. Leser, die auf vorherige Gebührenbekanntgabe verzichten, können schneller bedient werden. In diesem Falle ist der Vermerk „Ohne Kostenvoranschlag" am Kopf des Berechnungsauftrages anzugeben. Die Berechnungsgebühr einschl. Portospesen wird dann bei Zusendung der Berechnung durch Nachnahme erhoben. Falls aus postalischen Gründen Nachnahmesendungen nicht zulässig sind, ist die Gebühr bei Eingang der Auftragsbestätigung durch Brief einzusenden.

Die Berechnungsgebühr für Netztransformatoren beläuft sich je Wicklung auf RM. 1.—. Für Sonderfälle gilt ein Sonderpreis.

Da die funktechnischen Berechnungen sehr mannigfacher Art sind, können feste Gebührensätze — wie beim Netztransformatoren-Berechnungsdienst — nicht angegeben werden. Die Gebühren betragen je nach Art der vorzunehmenden Berechnung zwischen 1.— und 20.— RM. Schaltungsberechnungen vollständiger Schaltbilder bedingen u. U. einen Sonderpreis, der in jedem Fall vor Inangriffnahme der Berechnung dem Auftraggeber mitgeteilt und angefordert wird.

Schallfolien-Kritik. Im Rahmen unserer Schallfolien-Kritik bietet sich Gelegenheit, Aufnahmen begutachten zu lassen. Allgemein interessierende Kritiken werden veröffentlicht. Die Folien sind unter Anlage des Unkostenbeitrages von RM. 3.— an den FUNKSCHAU-Leserdienst einzusenden. Rücksendung der Aufnahme ist ausdrücklich zu verlangen. (Rückporto beilegen!) In diesem Falle muß sich die Verpackung für den Rückversand eignen. Für kurzen Probeschnitt zu Vergleichszwecken leere Folie einsenden oder auf eingesandter Folie entsprechend Platz lassen!

Anschrift des FUNKSCHAU-Leserdienstes: Schriftleitung FUNKSCHAU, Abtl. Leserdienst, (13 b) Kempten-Schelldorf, Kotterner Straße 12. Wir bitten unsere Leser, in sämtlichen Zuschriften Absender und genaue Adresse auch am Kopf des Schreibens in Druckbuchstaben anzugeben.

Der FUNKSCHAU-Verlag teilt mit:

Von den Erzeugnissen des Verlages befinden sich viele Neuauflagen in teilweise erheblich erweitertem Umfange in Vorbereitung, ebenso verschiedene Neuerscheinungen. Die Papierknappheit bedingt jedoch immer noch kleine Auflagen; es können deshalb nur Bestellungen von Fachleuten ausgeführt werden, welche die FUNKSCHAU-Literatur zur Ausübung ihres Berufs benötigen. Deshalb ist die genaue Berufsangabe bei jeder Bestellung unerläßlich.

Bestellungen aus der amerikanisch besetzten Zone der Länder Württemberg, Baden und Großhessen sowie aus der französisch und englisch besetzten Zone sind zu richten an die Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages in Stuttgart-S, Mörikestraße 15, aus der amerikanisch besetzten Zone Bayerns an die Geschäftsstelle des FUNKSCHAU-Verlages, München 22, Zweibrückenstraße 8. Lieferungen in die russisch besetzte Zone können zur Zeit noch nicht vorgenommen werden. Mit Ausnahme der Zeitschrift FUNKSCHAU erfolgen die Lieferungen gegen Nachnahme, soweit dies postalisch möglich ist, sonst gegen Überweisung des Betrages auf Aufforderung. Von der unaufgeforderten Voreinsendung von Geldbeträgen bitte ich unter allen Umständen abzusehen, da Vormerkungen nicht getätigt werden können und die Beträge zurückgehen müssen.

Zur Zeit sind lieferbar:

FUNKSCHAU-Röhrentabelle. Neubearbeitung 1946. 12seitige Neufassung der verbreitetsten Röhrentabelle, stark erweitert durch die Aufnahme vieler neuer Röhren, auch der heute oft verwendeten Spezialröhren. Technische Daten von größter Ausführlichkeit. Inhalt: Rundfunkempfänger- und Verstärkerröhren (Buchstaben- und Zahlenreihen) Spezialröhren, Netz- und Hf-Gleichrichterröhren, Loewe-Mehrfachröhren (erstmalig mit ausführlichen Sockelschaltungen), Stromregelröhren, Gleichrichterröhren-Vergleichsliste, Rundfunkröhren-Vergleichsliste, Standard-Farbencode. Mit 201 Schaltungen. Preis RM. 2.50, zuzüglich 48 Rpf. Versandkosten.

FUNKSCHAU-Schaltungskarten. Von Werner W. Diefenbach und Dr. Nestel. Für die Reparaturpraxis bestimmt, geben sie allgemeingültige Unterlagen für die Beurteilung und Instandsetzung der verschiedenen Empfängertypen, immer dann einspringend, wenn das Fabrik-Schaltbild nicht verfügbar ist, eine „Standard"-Schaltung mit „Normal"-Bemessung vermittelnd. 5 Reihen mit je 5 Karten. Preis jeder Reihe RM. 1.—, zuzüglich 48 Rpf. Versandkosten. Weitere Reihen in Vorbereitung. Z. B. 4 Reihen ausgewählte Industrieschaltbilder mit allen für die Reparatur erforderlichen Angaben, wie Strom-Spannungswerte der Röhren usw.

Was von weiteren Neuauflagen zur Auslieferung gelangt, wird stets an dieser Stelle angekündigt.

Die Nummern 1, 2 und 3 1946 der FUNKSCHAU sind bereits restlos vergriffen; es können deshalb keine Nachlieferungen mehr erfolgen und keine weiteren Bezieher mehr angenommen werden.

Bestellungen von nicht als lieferbar bezeichneten Verlagswerken bitte ich nicht vorzunehmen, da sie aus Gründen der Zeit- und Kostenersparnis unerledigt abgelegt werden müssen.

Hauptschriftleiter: Werner W. Diefenbach, (13 b) Kempten-Schelldorf (Allgäu), Kotterner Straße 12, Fernsprecher Nr. 20 25; für den Anzeigenteil: Oscar Angerer, Stuttgart-S., Mörikestraße 15 / Verlag: FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, Stuttgart-S., Mörikestraße 15, Fernsprecher 7 63 29 / Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, München 2, Luisenstr. 17, Fernsprecher 36 01 33 / Veröffentlicht unter der Zulassungsnummer US-W-1094 der Nachrichtenkontrolle der Militärregierung / Erscheint monatlich / Zur Zeit nur zu beziehen direkt vom Verlag. Vierteljahresbezugspreis RM. 2.40 (einschl. 8.04 Rpf. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 21 Rpf. Zustellgebühr / Einzelheftpreis 80 Rpf. / Lieferungsmöglichkeit vorbehalten / Anzeigenpreis nach Preisliste 1 / Nachdr. sämtl. Aufsätze u. Bilder. - auch auszugsweise - nur mit ausdrückl. Genehmigung d. Verlages gestattet

Mit freundlicher Genehmigung der WK-Verlagsgruppe für bastel-radio.de